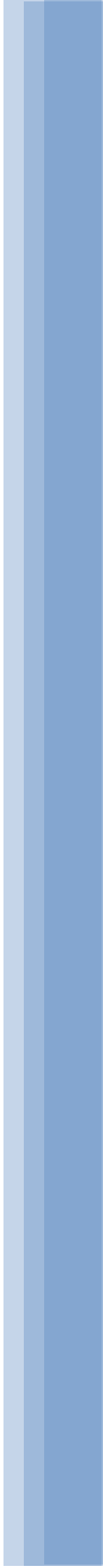




PORADNIK PRZYGOTOWANIA INWESTYCJI

z uwzględnieniem zmian klimatu, ich
łagodzenia i przystosowania do tych zmian
oraz odporności na klęski żywiołowe

Ministerstwo Środowiska
Departament Zrównoważonego Rozwoju
Październik 2015, Warszawa



Treść (w tym Część I), tłumaczenie, dobór oraz redakcja tekstu – **Piotr Czarnocki, Departament Zrównoważonego Rozwoju, Ministerstwo Środowiska.**

Projekt strony tytułowej oraz obróbka graficzna – Karina Frączek, Departament Zrównoważonego Rozwoju, Ministerstwo Środowiska.

Niniejszy Poradnik został przygotowany przez Departament Zrównoważonego Rozwoju w Ministerstwie Środowiska. Duży wkład w opiniowanie Poradnika wniosły Prace Grupy Pilotażowej Poradnika, w tym przedstawiciele Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju.

Poradnik nie stanowi źródła prawa, dlatego informacje w nim zawarte nie mają charakteru wiążącego. Poradnik przedstawia zbiór wskazówek oraz wskazuje zasady mające na celu pomóc inwestorom, a w tym beneficjentom funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020, w przygotowaniu inwestycji (projektów) oraz/lub w sporządzeniu aplikacji o fundusze UE w zakresie zagadnień dotyczących adaptacji oraz mitygacji zmian klimatu oraz odporności na klęski żywiołowe.

Spis treści

1	WSTĘP.....	15
1.1	Cel i zakres oraz odbiorcy Poradnika	15
1.2	Słownik podstawowych pojęć	18
2	CZĘŚĆ I. WPROWADZENIE	21
2.1	Ogólna informacja na temat horyzontalnej Instrukcji do wzoru formularza wniosku o dofinansowanie w kontekście postępowań w sprawie OOS oraz wskazanie kontekstu prawnego dotyczącego zagadnień poruszonych w Poradniku w kontekście OOS.....	22
2.2	Aspekty klimatyczne w analizie wariantów projektów oraz przedsięwzięć w kontekście wymogów dla projektów finansowanych w funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020.	25
2.3	Ryzyko klimatyczne w analizie wariantów	27
2.4	Wskazówki wstępne do przeprowadzenia analizy i oceny podatności oraz analizy, oceny i wyboru opcji adaptacyjnych.....	28
2.5	Uwagi o charakterze horyzontalnym odnoszące się do analiz klimatycznych, a w tym do aspektów klimatycznych opisywanych w punktach D, E oraz F wniosku o dofinansowanie	29
2.6	Wykonalność wybranego wariantu w kontekście klimatycznym	30
2.7	Wskazówki dotyczące modelowania, prognozowania oraz scenariuszy zmian klimatu wraz ze wskazaniem ważniejszych źródeł informacji	31
2.8	Niepewność modelowania	32
2.9	Dokumenty potwierdzające aspekty klimatyczne	32
2.10	Kontekst zmian klimatu w analizie kosztów i korzyści	33
2.11	Analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb dotyczących przystosowania się do zmian klimatu i łagodzenia zmian klimatu, a także odporności na klęski żywiołowe – uwagi wprowadzające w kontekście sporządzenia wniosku o dofinansowanie projektów współfinansowanych z funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020 (Punkt F.8 Wniosku o dofinansowanie).....	34

2.11.1	Opis dotyczący wkładu projektu w realizację celów polityki ochrony środowiska w zakresie dotyczącym zmian klimatu.	34
2.12	Cele klimatyczne Strategii UE - Europa 2020 – szczegółowe wskazówki odnośnie do sposobu opisanego we wniosku o dofinansowanie (punkt F.8.1 Wniosku o dofinansowanie).	35
2.13	Szczegółowe wyjaśnienia dotyczące sposobu wypełnienia wniosku o dofinansowanie w punktach F.8.1. F.8.2. oraz F.8.3.....	36
3	Podstawowe dokumenty źródłowe Poradnika	40
3.1	Kontekst zmian klimatycznych	43
3.2	Obserwowane zmiany klimatu i ich skutki – wymiar globalny.....	43
3.3	Skutki zmian klimatu w Europie	43
3.4	Wrażliwość na zmiany klimatu w skali regionów	46
3.5	Analiza trendów zmian klimatu do roku 2030.....	47
4	Część II. Włączanie problematyki zmiany klimatu z elementami różnorodności biologicznej do ocen oddziaływania na środowisko (OOŚ).	48
4.1	Kontekst klimatyczny w OOŚ/SOOS	49
4.2	Zarządzanie złożonością	50
4.3	Zmiany wprowadzone nowelizacją Dyrektywy OOŚ z kwietnia 2014r.....	52
4.4	OOŚ jako narzędzie włączania problematyki dotyczącej zmian klimatu do analizy i przygotowania przedsięwzięć od najwcześniejszego etapu planowania i przygotowania przedsięwzięć	53
4.5	Główne cechy zmian klimatu mające znaczenie dla OOŚ.....	54
4.5.1	Główne wyzwania.....	55
4.5.2	Wskazówki dotyczące radzenia sobie z wyzwaniami	55
4.6	Mitygacja (łagodzenie) zmian klimatu.....	56
4.7	Adaptacja.....	56

4.8	Główne aspekty strategii UE adaptacji do zmian klimatu	56
4.9	Problematyka różnorodności biologicznej	56
4.10	Interakcje między zmianami klimatu a różnorodnością biologiczną.....	57
4.11	Zielona infrastruktura – cele i funkcje	58
4.11.1	Wykorzystanie zielonej infrastruktury do zarządzania ryzykiem powodzi.....	58
4.12	Włączenie problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej do OOS	59
4.13	Uwzględnianie kwestii związanych ze zmianami klimatu w OOS.....	60
4.14	Ustalenie, czy przedsięwzięcie może w znacznym stopniu wpłynąć na emisje gazów cieplarnianych i określenie zakresu wszelkich koniecznych ocen emisji gazów cieplarnianych (kwestie związane z łagodzeniem zmian klimatu).....	62
4.15	Różnorodność biologiczna	64
4.16	Analiza zmieniającego się środowiskowego stanu referencyjnego	64
4.17	Podatność dużych przedsięwzięć infrastrukturalnych na skutki zmian klimatu	65
4.18	Rozwiązania alternatywne oraz środki łagodzące.....	67
4.19	Łagodzenie zmian klimatu	68
4.20	Adaptacja do zmian klimatu	68
4.21	Różnorodność biologiczna a zagrożenie zmian klimatu	69
4.22	Ocena podatności obszarów Natura 2000 oraz/lub obszarów szczególnie cennych przyrodniczo – wskazówki metodyczne do właściwego przeprowadzenia oceny	70
4.22.1	Działania dostosowawcze dla sieci Natura 2000.....	72
4.23	Uwagi podsumowujące	73
4.23.1	Niepewność	73
4.23.2	Wyrażanie niepewności.....	74
4.23.3	Monitorowanie i zarządzanie adaptacyjne	74

4.23.4	Źródła informacji	76
4.23.5	(Pilotażowa) analiza śladu węglowego (EBI)	76
4.24	Podejście oparte na ekosystemie w łagodzeniu oraz przystosowaniu do zmian klimatu....	77
4.24.1	Ocena (wycena, oszacowanie) wartości usług ekosystemów.....	77
4.25	GIS i analiza przestrzenna.....	78
4.26	Definicja zielonej infrastruktury	78
4.27	Ocena cyklu życia (LCA)	78
4.28	Zarządzanie ryzykiem	79
4.29	Podejmowanie decyzji pod kątem odporności i trwałości przedsięwzięć w warunkach zmienności oraz zmian klimatu (RDM – „decyzje dotyczące wypracowania odporności”)	79
4.30	Scenariusze	80
4.31	Ocena podatności.....	80
5	CZĘŚĆ III. Włączanie problematyki zmiany klimatu z elementami różnorodności biologicznej do strategicznej oceny oddziaływania na środowisko	82
5.1	Znaczenie kwestii zmian klimatu dla strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.....	83
5.2	Jak skutecznie uwzględnić zarówno problematykę zmian klimatu jak i różnorodności biologicznej w SOOŚ	83
5.3	Zasadnicze wyzwania związane z uwzględnianiem problematyki zmian klimatu w SOOŚ ...	83
5.4	Jak określić problemy związane ze zmianami klimatu w SOOŚ.....	84
5.5	Podstawy prawne	86
5.6	Odporność planu lub programu na zmieniające się warunki klimatyczne	87
5.7	Zarządzanie konfliktami i potencjalnymi efektami synergii między zmianami klimatu, różnorodnością biologiczną i innymi kwestiami środowiskowymi	88
5.8	Usługi ekosystemów.....	88

5.9	Wyzwania związane z uwzględnianiem problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej w SOOŚ	89
5.10	Długofalowy charakter skutków zmian oraz ich tendencja do kumulowania się w czasie ..	89
5.11	Złożoność zagadnień związanych ze zmianami klimatu oraz związanych z nimi związków przyczynowo- skutkowych.....	90
5.11.1	Niepewność	91
5.12	Problematyka zmian klimatu – pogłębiona analiza w kontekście SOOŚ	92
5.12.1	Etap ustalania zakresu w postępowaniu w sprawie SOOŚ	92
5.13	Różnorodność biologiczna	92
5.14	Główne problemy związane ze zmianami klimatu i różnorodnością biologiczną	93
5.15	Określanie głównych problemów związanych ze zmianami klimatu	95
5.16	Określanie głównych problemów związanych z różnorodnością biologiczną	96
5.17	Konieczność łącznego stosowania dyrektywy SOOŚ i dyrektywy siedliskowej [art. 6 ust. 3 i 4].	97
5.18	Ocena skutków związanych ze zmianami klimatu i różnorodnością biologiczną w SOOŚ	98
5.19	Przegląd narzędzi i podejść do włączania problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej do SOOŚ.....	98
5.19.1	Uwzględnianie scenariuszy zmian klimatu od samego początku postępowania w sprawie SOOŚ	98
5.20	Analiza środowiska zmieniającego się w czasie	99
5.20.1	Podatność	101
5.20.2	Podatność infrastruktury.....	102
5.20.3	Spójność i zgodność z polityką	103
5.21	Ocena rozwiązań alternatywnych pod kątem zmian klimatu	104
5.22	Zerowa utrata różnorodności biologicznej netto	104

5.23	Działania „bez żalu”	105
5.24	Ocena skumulowanych skutków zmian klimatu i różnorodności biologicznej	105
5.25	Analiza trendów.....	106
5.26	Analiza trendu – sposoby prezentacji	106
5.27	Unikanie negatywnego wpływu przed zastosowaniem środków łagodzących – łączenie adaptacji oraz łagodzenia zmian klimatu z różnorodnością biologiczną.....	107
5.28	Kompensowanie utraty różnorodności biologicznej	108
5.29	Monitorowanie znaczących oddziaływań i zarządzanie adaptacyjne	108
6	Część IV. Wytyczne dotyczące uwzględnienia zagadnień dotyczących zmian klimatu w Studium Wykonalności oraz Analizie kosztów i korzyści (AKK) wraz ze wskazówkami dla poszczególnych sektorów.....	110
6.1	Zagadnienia wprowadzające	111
6.2	Ocena emisji gazów cieplarnianych.....	113
6.3	Wprowadzenie do zagadnienia ryzyka projektowego związanego z klimatem	115
6.4	Klasyfikacja ryzyka	116
6.5	Podstawowe dokumenty źródłowe odnośnie do metodyki wykonania AKK.....	118
6.6	Wskazówki do przeprowadzenia AKK w kontekście zmian klimatu dla wybranych sektorów – pilotaż	118
7	Część V. Wytyczne w zakresie uodpornienia podatnych inwestycji na zmiany klimatu	120
7.1	Wprowadzenie i kontekst.....	121
7.1.1	Cele i zadania wytycznych dotyczących uodpornienia inwestycji wrażliwych na zmiany klimatu	121
7.2	Możliwość zastosowania wytycznych dotyczących uodpornienia inwestycji wrażliwych na zmiany klimatu	121
7.3	Proporcjonalność w stosowaniu wytycznych	122

7.4	Konsekwencje zmian klimatycznych dla środków trwałych i infrastruktury	122
7.4.1	Przystosowanie systemów zasobów trwałych i infrastruktury oraz ich komponentów 123	
7.5	Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności	124
7.6	Elastyczne przystosowanie/ Zarządzanie adaptacyjne.....	128
7.7	Wytyczne dla kierowników projektów	129
7.7.1	Integracja odporności na zmiany klimatu do tradycyjnego cyklu życia środków trwałych 129	
7.7.2	Etap „strategii”	132
7.7.3	Etapy „planowania” i „projektowania”	133
7.7.4	Etap zamówienia/przetargowy / budowy	137
7.7.5	Etapy „funkcjonowanie” i „likwidacji”	138
7.8	Przedstawianie działań dotyczących odporności na klimat inwestorom i ubezpieczycielom 138	
7.9	Moduły w procesie odporności na zmiany klimatu.....	139
7.9.1	Przegląd modułów 1 - 3	139
7.9.2	Moduł 1: Zidentyfikowanie obszarów/elementów projektu wrażliwych na klimat....	139
7.9.3	Moduł 2: Ocena narażenia/ekspozycji na zagrożenia związane z klimatem	146
7.9.4	Moduł 2a: Ocena ekspozycji obecnie obserwowane czynniki klimatyczne	146
7.9.5	Moduł 2b: Ocena ekspozycji na prognozowane czynniki klimatyczne.....	149
7.9.6	Moduł 3: Ocena podatności	150
7.9.7	Moduł 4: Ocena ryzyka	153
7.9.8	Szczegółowa ocena ryzyka.....	159
7.9.9	Moduł 5: Zidentyfikowanie opcji adaptacyjnych.....	160

7.9.10	Rodzaje działań, które dobrze sprawdzają się w warunkach niepewności	161
7.9.11	Moduł 6: Ocena opcji adaptacyjnych	166
7.9.12	<i>Moduł 7: Integracja planu działania na rzecz adaptacji z cyklem życia/przygotowania projektu</i>	172
8	Część VI. Ślad węglowy projektów, metodologia oceny emisji oraz zróżnicowania emisji gazów cieplarnianych	175
8.1	Cel	176
8.2	Wprowadzenie do Wytycznych EBI	176
8.3	Znaczące emisje	178
8.4	Ramy projektowe/granice projektowe	181
8.5	Wskaźniki/współczynniki	185
8.5.1	Współczynniki emisji	185
8.6	Emisje bezwzględne (Ab)	185
8.7	Emisje bazowe (Be)	186
8.8	Emisje względne (Re)	188
8.9	Proces i metodyka określania ilościowego	191
8.10	Słownik podstawowych terminów dotyczących metodyki wyliczeń śladu węglowego	192
9	Załączniki	194
9.1	Załącznik 1: Przykładowy rejestr ryzyka	194
9.2	Załącznik 2 : Przykładowa macierz ryzyka	197
9.3	Załącznik 3: Modelowanie przyszłych trendów klimatycznych przy wykorzystaniu tzw. globalnych modeli klimatycznych („ <i>Global Climate Models – GCM</i> ”)	199
9.4	Załącznik 4 – Schemat identyfikowania opcji adaptacyjnych	201

SPIS RYSUNKÓW

Rysunek 1 Zmiany średniej rocznej temperatury dla okresu 2071-2100.....	45
Rysunek 2 Zmiany średniej rocznej sumy opadów w okresie 2071-2100.....	46
Rysunek 3 Schemat uwzględnienia kwestii klimatycznych na poszczególnych etapach postępowania OOS.....	52
Rysunek 4 Diagram przedstawia zależność pomiędzy oddziaływaniem na zmiany klimatu, łagodzeniem tych oddziaływań oraz podatnością i przystosowaniem do zmian klimatu.....	66
Rysunek 5 Przykład 3 elementów, które warunkują podatność gatunków i siedlisk na zmiany klimatu oraz zdolność adaptacyjną	72
Rysunek 6 Wskazanie problemów dotyczących zmian klimatu oraz powiązanych z nimi zagadnień dotyczących różnorodności biologicznej na poszczególnych etapach SOOS	86
Rysunek 7 Kaskada nierówności.....	125
Rysunek 8 Zależność pomiędzy zakresem radzenia sobie z obciążeniem, progiem krytycznym, podatnością na zmiany, a kryterium powodzenia projektu związanym z klimatem.....	126
Rysunek 9 Schemat zarządzania adaptacyjnego/elastycznego (dla obszarów cennych przyrodniczo)	129
Rysunek 10 Włączenie analiz odporności na zmiany klimatyczne do konwencjonalnego procesu dotyczącego cyklu życia środków trwałych.....	131
Rysunek 11 Zakres projektu – wszystkie projekty z wyłączeniem inwestycji drogowych, kolejowych oraz i miejskiej infrastruktury transportu publicznego	183
Rysunek 12 Zakres projektów – sieci drogowe, kolejowe oraz sieci miejskiego transportu publicznego	184
Rysunek 13 Kroki obliczania śladu węglowego projektu.....	191

SPIS TABEL

Tabela 1 Wykaz zdarzeń katastrofalnych we Europie w latach 1998-2009 (wg EEA).....	44
Tabela 2 Najważniejsze skutki zmian klimatu w regionie Europy Środkowo -Wschodniej.....	46
Tabela 3 Zmiana warunków klimatycznych pomiędzy rokiem 2001 a 2030 dla wybranych 3 miast Polski.....	47

Tabela 4 Wskazówki do radzenia sobie z wyzwaniami związanymi z włączeniem problematyki zmian klimatu do OOS.....	55
Tabela 5 Sposoby wyrażania niepewności	74
Tabela 6 Powiązania Dyrektywy SOOS z problematyką dotyczącą zmian klimatu i różnorodnością biologiczną.....	86
Tabela 7 Wskazówki dotyczące radzenia sobie z wyzwaniami związanymi z uwzględnianiem problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej w SOOS	89
Tabela 8 Przykłady głównych problemów związanych ze zmianami klimatu i różnorodnością biologiczną, które należy uwzględnić w ramach SOOS	95
Tabela 9 Wskaźniki kosztów jednostkowych emisji gazów cieplarnianych.....	114
Tabela 10 Przykładowa rekomendowana do AKK klasyfikacja ryzyka (matryca ryzyka).....	116
Tabela 11 Wskazanie w sposób jakościowy, rodzajów działań lub kombinacji działań w celu zredukowania ryzyka projektu znajdującego się w różnych obszarach matrycy ryzyka	117
Tabela 12 Siedem modułów w zestawie narzędzi dotyczących odporności na zmiany klimatyczne..	130
Tabela 13 Związek odporności klimatycznej z przeprowadzanymi analizami i decyzjami podejmowanymi na etapie sporządzenia strategii	132
Tabela 14 Związek odporności klimatycznej z przeprowadzanymi analizami i decyzjami podejmowanymi na etapie „planowania”	133
Tabela 15 Zależność między odpornością na zmiany klimatu a przeprowadzanymi analizami i decyzjami podejmowanymi na etapie „projektowania”/ Odniesienie odporności klimatycznej do analiz i decyzji etapu projektowania	136
Tabela 16 Związek odporności klimatycznej z przeprowadzanymi analizami i decyzjami podejmowanymi na etapie „przetargu / budowy”	137
Tabela 17 Kluczowe zmienne klimatyczne i zagrożenia związane z klimatem.....	140
Tabela 18 Macierze wrażliwości na wtórne oddziaływania oraz zagrożenia związane z klimatem dotyczące typów przykładowych projektów: budowa mostu drogowego, budowa ciepłowni oraz budowa oczyszczalni ścieków.....	142
Tabela 19 Przykłady lokalizacji/obszarów geograficznych narażonych na zmiany klimatu i wzrost zmienności klimatu.....	146
Tabela 20 Matryca klasyfikacji podatności dla każdej zmiennej klimatycznej, która może mieć wpływ na projekt. "Wilgotność" i "powódź" zostały umieszczone na matrycy jako przykłady.....	151
Tabela 21 Ocena skutków/ konsekwencji dla różnych obszarów ryzyka	156
Tabela 22 Skala oceny prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia	158
Tabela 23 Przykład matrycy opłacalności w odniesieniu do ENPV ocenianych opcji.....	172

Tabela 24 Wybrane przykłady źródeł bezpośrednich emisji gazów cieplarnianych według typów działalności.	179
Tabela 25 Ślad węglowy projektów: objaśnienie zakresu analiz (obliczeń).	182
Tabela 26 Tabela: Opis czterech głównych grup scenariuszy emisji	199

1 WSTĘP

1.1 Cel i zakres oraz odbiorcy Poradnika

Celem niniejszego Poradnika jest określenie wskazówek i metodologii obliczeń uwzględniających zagadnienia klimatyczne w procesie przygotowania inwestycji (przedsięwzięć oraz projektów), w tym przede wszystkim przedsięwzięć współfinansowanych z funduszy UE w ramach perspektywy finansowej 2014-2020, w na **następujących etapach**:

Oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięć, a w tym w zakresie:

- mitygacji oddziaływań na klimat,
- adaptacji do zmian klimatu, uwzględniającej podejście ekosystemowe,
- odporności na klęski żywiołowe.

Analizy ekonomiczno-finansowej przedsięwzięć, a w tym analizy kosztów zewnętrznych emisji gazów cieplarnianych (GHG), obliczenia śladu węglowego, a także analizy odporności/podatności przedsięwzięć (projektów) na zmiany klimatu i klęski żywiołowe.

Analizy ryzyka przedsięwzięć (w tym uwzględnienie analizy ryzyka zmian klimatu oraz wystąpienia klęsk żywiołowych).

Analizy opcji przedsięwzięć (wariantów, uwzględniających m.in. wpływ na klimat i zmian klimatu na projekt (przedsięwzięcie) oraz jego wrażliwość/podatność na klęski żywiołowe).

W Poradniku znajdują się też wskazówki dotyczące sposobu uwzględnienia zagadnień dotyczących adaptacji

do zmiany klimatu oraz mitygacji oddziaływań na klimat na etapie **Strategicznej Oceny Oddziaływania na Środowisko**.

Zakres Poradnika obejmuje:

- wszystkie etapy przygotowania przedsięwzięć (od strategii po decyzję środowiskową)
- wszystkie etapy cyklu życia przedsięwzięć (od strategii po rozbiórkę)

W najbliższym czasie do Poradnika załączona zostanie pomocnicza lista zagadnień (lista kontrolna) dla inwestorów (beneficjentów) składających wnioski o wydanie decyzji środowiskowej dla

przedsięwzięć, które będą wdrażane w ramach funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020, która może być także przydatna dla instytucji oceniających wnioski o dofinansowanie, jak również dla organów zaangażowanych w postępowania OOŚ i SOOŚ.

Odbiorcami Poradnika są beneficjenci przygotowujący projekty do dofinansowania z funduszy UE z perspektywy finansowej 2014-2020, organy wydające decyzję środowiskową, pozwolenie na inwestycję oraz opiniujące i uzgadniające w postępowaniu OOŚ oraz właściwe instytucje oceniające i finansujące projekty (instytucje wdrażające, pośredniczące i zarządzające).

Podręcznik składa się z sześciu głównych części, które zostały opisane poniżej:

Cześć I zawiera ogólne wprowadzenie do problematyki merytorycznej Poradnika, a w tym w zakresie wskazówek praktycznych, a także zawiera odniesienia dotyczące sposobów uwzględniania zagadnień dotyczących klimatu we wnioskach o dofinansowanie dla przedsięwzięć przygotowywanych do dofinansowania w funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020. Część I zawiera podstawowe informacje wprowadzające dotyczące zagadnień klimatycznych w kontekście przygotowania projektów, które będą wdrażane w ramach funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020 oraz wstępną bazę wiedzy konieczną do prawidłowego zrozumienia kolejnych rozdziałów, tak więc przed przystąpieniem do lektury Poradnika wskazane jest zapoznanie się z tym rozdziałem. Ponadto w tej części opisano również globalny kontekst zmian klimatu oraz wskazano na główne konsekwencje tych zmian dla Europy, w tym dla rejonu geograficznego obejmującego obszar Polski. Przedstawiono również zasadnicze dane dotyczące prognozowanych trendów zmian klimatu w Polsce dla głównych parametrów klimatycznych do roku 2030, a także przykładowe mapy symulacji dla Polski do roku 2030 oraz do roku 2070 dla średniej temperatury oraz sumy opadów zgodnie z wynikami modelowania kilku modeli (na podstawie danych z projektu KLIMADA).

Cześć II. Przedmiotowa część obejmuje wskazówki dotyczące włączania problematyki zmian klimatu z elementami różnorodności biologicznej do ocen oddziaływania na środowisko (OOŚ). Omawiany rozdział został opracowany na podstawie i stanowi w części tłumaczenie odpowiednio wybranych fragmentów Poradnika KE *„Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment”*, wydanego w 2013r. Jednakże przy opracowaniu analizowanej części oparto się również na innych źródłach, jak między innymi: *„EU Guidelines on climate change and Natura 2000”* wydany przez Komisję Europejską w 2013r.

Część III. Przedmiotowa część obejmuje wskazówki dotyczące włączania problematyki zmian klimatu z elementami różnorodności biologicznej do strategicznej oceny oddziaływania na środowisko (SOOŚ). Omawiany rozdział został opracowany przede wszystkim na podstawie i stanowi w części tłumaczenie

odpowiednio wybranych fragmentów Poradnika KE „*Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment*”, wydanego w 2013r.

Części IV zawiera wskazówki dotyczące sposobu uwzględniania w Analizie Kosztów i Korzyści zagadnień związanych ze zmianami klimatu. Część tę opracowano między innymi na podstawie „*Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*”. W tej części znalazły się między innymi wybrane i przetłumaczone na język polski fragmenty ww. przewodnika KE.

Część V zawiera wytyczne w zakresie uodpornienia podatnych inwestycji na zmiany klimatu. Przedmiotowa część przedstawia wytyczne, które zostały zawarte w dokumencie KE – „*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*”. Omawiany rozdział został opracowany przede wszystkim na podstawie i stanowi w części tłumaczenie odpowiednio wybranych fragmentów ww. dokumentu KE. Podstawowym celem przedmiotowych Wytycznych jest wparcie wykonawców projektów dotyczących infrastruktury i środków trwałych, aby w swoich projektach zadbali o zwiększenie odporności na dzisiejszą zmienność klimatu i jego zmiany w przyszłości. Wytyczne mają pomóc wykonawcom projektów zrozumieć, co mogą zrobić, by zwiększyć odporność projektów inwestycyjnych na zmienność i zmiany klimatu.

W Część VI zostały zaprezentowane podstawy merytoryczne oraz zasady metodyki obliczania śladu węglowego zgodnie z Wytycznymi Europejskiego Banku Inwestycyjnego „*Induced GHG Footprint. The carbon footprint of projects financed by the Bank. Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations*” (2014r., wersja 10) mające znaczenie dla przygotowania i oceny projektów dofinansowanych z funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020 zgodnie z zaleceniami Podręcznika AKK na lata 2014-2020 wydanego przez KE w grudniu 2014r. Omawiany rozdział został opracowany na podstawie i stanowi w części tłumaczenie wybranych fragmentów ww. dokumentu EBI.

Poradnik zawiera także słowniczek podstawowych pojęć oraz kilka załączników graficznych, zaczerpniętych z „*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*”.

Z Poradnika można korzystać w dowolny sposób – w zależności od potrzeb można zapoznać się całością Poradnika lub też korzystać z poszczególnych rozdziałów, ponieważ każdy z rozdziałów stanowi odrębną całość treściową. Rekomenduje się jednakże, aby przed zapoznaniem się z treścią poszczególnych rozdziałów, czytelnicy zapoznali się z umieszczonym na początku słownikiem podstawowych pojęć oraz z rozdziałem wprowadzającym.

Warto też zaznaczyć, że w dniu 15 czerwca 2015r. Ministerstwo Środowiska we współpracy z Ministerstwem Infrastruktury i Rozwoju oraz ekspertami Inicjatywy JASPERS rozpoczęło z pilotaż polegający na przygotowaniu praktycznej dokumentacji projektowej/aplikacyjnej na podstawie niniejszego Poradnika. Na podstawie pilotażu powstanie Podręcznik dobrych praktyk dla kilku sektorów lub aneks do niniejszego Poradnika uwzględniający wyniki przeprowadzonych studiów przypadków obejmujących kilka dużych projektów z najważniejszych z punktu widzenia klimatu sektorów (zawierał on będzie bardziej praktyczne wskazówki dotyczące przygotowania analiz klimatycznych w różnych sektorach i branżach).

1.2 Słownik podstawowych pojęć

Adaptacja do zmian klimatu - dostosowanie systemów naturalnych i ludzkich w odpowiedzi na aktualne lub oczekiwane/prognozowane bodźce klimatyczne i ich skutki, która łagodzi szkodliwe konsekwencje lub wykorzystuje szanse, lub wynik procesu, który prowadzi do zmniejszenia szkody lub zagrożenia wystąpienia szkody lub realizacji korzyści, związanych z zmiennością i zmianami klimatu.

Adaptacyjna zdolność (pojemność lub potencjał adaptacyjny) - zdolność systemu do dostosowania się do zmian klimatycznych, do łagodzenia potencjalnych szkód, wykorzystania szans oraz skutecznego radzenia sobie z konsekwencjami/skutkami zmian klimatu, których nie można uniknąć lub zredukować ich oddziaływania.

Działania zwiększające odporność - działania zmniejszające podatność na zmiany klimatu i zmienność klimatu poprzez zwiększenie odporności.

Efekty dystrybucji - Rozkład korzyści i strat w społeczeństwie. Oddziaływanie pozytywne i negatywne jest często nieproporcjonalnie rozłożone w społeczeństwie – zmiany zachodzące w ekosystemach lub środowisku zarówno w sposób naturalny jak i zmiany pochodzenia antropogenicznego, a w tym w wyniku realizacji projektów, wpływają na niektóre grupy ludności i sektory gospodarki bardziej niż na inne.

Ekspozycja jest określana przez rodzaj, wielkość, czas i szybkość zdarzeń klimatycznych i zmienności klimatu, na które ekspozycyjny jest system (np. suma i intensywność opadów lub minimalne temperatury zimowe, powodzie, burze, fale ciepła).

Odporność - zdolność systemu, społeczności lub społeczeństwa potencjalnie narażonych na zagrożenia do dostosowania się poprzez odporność lub zmianę w celu osiągnięcia i utrzymania akceptowalnego poziomu funkcjonowania i struktury.

Opcje adaptacyjne/działania adaptacyjne - działania zmniejszające podatność na zmiany klimatu i zmienność klimatu poprzez zapobieganie negatywnym skutkom lub poprzez zwiększenie odporności na zmiany klimatu.

Przykłady opcji adaptacyjnych:

- specyfikacja materiałów,
- standardowe wymiary,
- drenaż,
- ochronne struktury inżynieryjne (wały przeciwpowodziowe, groble itd.),
- planowanie remontów i system wczesnego ostrzegania,
- większa częstotliwość remontów,
- planowanie strategiczne i planowanie zagospodarowania terenu,
- projekty dostosowane do zmienności warunków klimatycznych,
- retencja i dystrybucja wód,
- zapory,
- umocnienia brzegowe,
- stopnie wodne,
- gromadzenie wody do irygacji, infiltracji i hydroelektrowni,
- zazielenianie obszarów miejskich,
- odpowiednie planowanie przestrzenne,
- docieplanie,
- systemy alarmowe
- systemy ostrzegania etc.

Szare opcje: odnoszą się do infrastruktury i rozwiązań infrastrukturalnych będących odpowiedzią na zmiany klimatu.

Zielone opcje: odnoszą się do ekosystemów i różnorodności biologicznej, zielonej infrastruktury jako rozwiązanie odpowiadające na potrzeby adaptacyjne.

Opcje miękkie : Odnoszą się do inwestowania w kapitał ludzki i polegają na realizacji potrzeb w zakresie budowania zdolności adaptacyjnych/potencjału adaptacyjnego.

Maladaptacja/nieprawidłowa adaptacja do zmian klimatu: Działania podejmowane rzekomo w celu uniknięcia lub zmniejszenia podatności na zmiany klimatyczne, które wpływają negatywnie lub zwiększają podatność innych systemów, sektorów lub grup społecznych. Niewłaściwa adaptacja sama nie stanowi maladaptacji, ponieważ nie zawsze prowadzi do wzrostu podatności.

Ocena podatności odpowiada na pytanie, kto oraz co jest ekspozowane oraz wrażliwe na zmiany klimatu.

Podatność - stopień, w jakim system jest nieodporny i nie jest w stanie sobie poradzić z negatywnymi skutkami zmian klimatycznych, w tym w zakresie zmienności klimatu oraz związanych z nią klimatycznych zdarzeń ekstremalnych. Podatność jest funkcją charakteru, wielkości i tempa zmian klimatu oraz zmienności klimatu, na które narażony system, jego wrażliwości, a także zdolności adaptacyjnych.

Referencyjny stan środowiska - stan środowiska zakładający brak realizacji przedsięwzięcia/inwestycji/projektu.

Wrażliwość - stopień, w jakim system jest dotknięty negatywnie lub korzystnie przez zmienność klimatu i zmiany klimatu. Skutki mogą być bezpośrednie (np. zmiana plonów w odpowiedzi na zmiany średniej temperatury, zakresu temperatur lub zmienność temperatury) lub pośredni (np. szkody spowodowane przez wzrost częstości występowania powodzi przybrzeżnych ze względu na wzrost poziomu morza).

2 CZĘŚĆ I. WPROWADZENIE

2.1 Ogólna informacja na temat horyzontalnej Instrukcji do wzoru formularza wniosku o dofinansowanie w kontekście postępowań w sprawie OoŚ oraz wskazanie kontekstu prawnego dotyczącego zagadnień poruszonych w Poradniku w kontekście OoŚ

W dniu 22 września 2015r. weszła w życie Instrukcja do wzoru Wniosku o dofinansowanie - inwestycje w infrastrukturę/inwestycje produkcyjne Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020. Publikacja przedmiotowej instrukcji miała miejsce w **dniu 10 września 2015r.**

Ww. Instrukcja do formularza wniosku o dofinansowanie jest instrukcją horyzontalną i odnosi się do wszystkich sektorów. Tak więc należy ją stosować co najmniej w odniesieniu do przedsięwzięć, które będą wchodziły w skład projektów kierowanych do dofinansowania w ramach funduszy europejskich w perspektywie finansowej 2014-2020.

Należy zaznaczyć, że zakres wymagań przedmiotowej Instrukcji w odniesieniu do zagadnień klimatycznych odnosi się do wszystkich rodzajów przedsięwzięć - zarówno zawsze mogących znacząco oddziaływać na środowisko, jak i potencjalnie mogących znacząco oddziaływać na środowisko. Nie oznacza to jednak, że zagadnienia klimatyczne powinny być ograniczone tylko do etapu OoŚ/SOoŚ.

Zakres klimatyczny Instrukcji do formularza wniosku o dofinansowanie został zwarty w punktach D, E i F.

Warto zwrócić uwagę na fakt, że w obecnie obowiązujących przepisach Uoś (Ustawa o udostępnianiu informacji o środowisku i jego ochronie, udziale społeczeństwa w ochronie środowiska oraz o ocenach oddziaływania

na środowisko) istnieje podstawa prawna do wymagania od wnioskodawców uwzględnienia w przedkładanej dokumentacji zagadnień dotyczących klimatu (art. 66 Uoś, oraz dla SOoŚ art. 51 Uoś).

Podstawą do szerszej niż dotychczas interpretacji przepisów art. 66 oraz art. 51 Uoś w zakresie dotyczącym klimatu są zarówno liczne komunikaty KE, Wytyczne KE oraz w odniesieniu do projektów kierowanych

do dofinansowania z funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020 właściwe rozporządzenia będące bezpośrednim źródłem prawa również w Polsce, to jest między innymi:

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013 roku ustanawiające wspólne przepisy dotyczące EFRR, EFS, FS, EFRROW oraz EFMiR, a także rozporządzenia wykonawcze, jak między innymi:

Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 215/2014 z dnia 7 marca 2014 r. ustanawiające zasady wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 ustanawiającego wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego w zakresie metod wsparcia w odniesieniu do zmian klimatu, określania celów pośrednich i końcowych na potrzeby ram wykonania oraz klasyfikacji kategorii interwencji w odniesieniu do europejskich funduszy strukturalnych i inwestycyjnych.

Rozporządzenie wykonawcze komisji (UE) 207/2015 z dnia 20 stycznia 2015 r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 w odniesieniu do wzoru sprawozdania z postępów, formatu dokumentu służącego przekazywaniu informacji na temat dużych projektów, wzorów wspólnego planu działania, sprawozdań z wdrażania w ramach celu „Inwestycje na rzecz wzrostu i zatrudnienia”, deklaracji zarządczej, strategii audytu, opinii audytowej i rocznego sprawozdania z kontroli oraz metodyki przeprowadzania analizy kosztów i korzyści, a także zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1299/2013 w odniesieniu do wzoru sprawozdań z wdrażania w ramach celu „Europejska Współpraca Terytorialna”.

Formalną podstawą umożliwiającą szerszą interpretację dyrektywy OoŚ z 2011r. w odniesieniu do klimatu jest artykuł 191 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej. Sama dyrektywa wyraźnie stwierdza, że należy zapobiegać szkodom dla środowiska, a nie tylko im przeciwdziałać, co ma odniesienie również do kwestii zmian klimatu. Ponadto Europejski Trybunał Sprawiedliwości potwierdził, że konsekwentnie dyrektywa OoŚ ma "szeroki zakres i cel" i dlatego musi być interpretowana w takim sensie, co również uzasadnia położenie większego nacisku na zagadnienia związane z klimatem w OoŚ. Tak więc przed ostateczną transpozycją dyrektywy OoŚ z 2014r., rekomendowane jest już na podstawie przepisów dyrektywy z 2011r. i obecnie obowiązujących przepisów prawa (UoOŚ) położenie większego nacisku na kwestie dotyczące zmian klimatu dla wszystkich przedsięwzięć, nie tylko tych dofinansowanych w ramach funduszy UE, mając jednak na uwadze termin transpozycji dyrektywy OoŚ z 2014r. (w polskich realiach prawnych jest to 1 stycznia

2017¹r.). Należy przy tym pamiętać, że Instrukcja do wniosku o dofinansowanie dotyczy projektów, które będą dofinansowane ze środków UE z perspektywy finansowej 2014-2020.

Z kolei szerszą interpretację dyrektywy SOOŚ w kontekście klimatu i związanego z nim art. 51 Uoos umożliwiają przepisy załącznika I lit. F, gdzie zawarty jest wymóg uwzględniania wpływu na „czynniki klimatyczne” w prognozie oddziaływania na środowisko.

Dyrektywa SOOŚ zawiera szereg zasad, które stanowią podstawę uwzględniania problematyki zmian klimatu w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko. „Czynniki klimatyczne” to jedno z czynników, które podlegają ocenie tak samo jak „fauna” i „flora”. Ponadto w kontekście klimatu należy zwrócić uwagę, że celem dyrektywy jest zapewnienie wysokiego poziomu ochrony środowiska (art. 1) i włączanie aspektów środowiskowych do przygotowania planów i programów, które potencjalnie mogą mieć znaczący wpływ na środowisko, w celu wspierania zrównoważonego rozwoju.

Instrukcja do wniosku o dofinansowanie wprowadza cezurę czasową dotyczącą interpretowania pojęcia: „projekt przygotowany” związaną z ww. datą jej publikacji. Zgodnie z zapisami Instrukcji za projekt przygotowany należy uznać taki projekt, dla którego wnioski o wydanie decyzji środowiskowych zostały złożone przed publikacją Instrukcji, to jest przed **dniem 10 września 2015r.**, przy czym decyzję środowiskową należy traktować tutaj w szerokim znaczeniu, a więc analogicznie przedmiotowa data dotyczyć powinna również wniosków o przeprowadzenie ponownej oceny oddziaływania na środowisko, przy czym w kontekście ponownej oceny oddziaływania na środowisko należy też zauważyć, że przepisy prawne nie zabraniają wyjść wnioskodawcy w analizach poza zakres decyzji środowiskowej (jeżeli wnioskodawca będzie ubiegał się o dofinansowanie ze środków UE, to takie działanie powinno leżeć w jego interesie).

Podsumowując, analizy przeprowadzone dla projektów (przedsięwzięć), dla których odpowiednie wnioski o wydanie decyzji środowiskowej zostały złożone po dniu 10 września 2015r. powinny zawierać analizę ryzyka klimatycznego rozumianego w dwóch wymiarach:

- jako ryzyko braku (lub nieostatecznego poziomu) odporności projektu na zmiany klimatu (analiza odporności przedsięwzięcia na zmiany klimatu),
- jako ryzyko (znaczącego) wpływu na klimat (analiza wpływu przedsięwzięcia na klimat i jego zmiany).

¹ Nowelizacja Uoos transponująca przepisy znowelizowanej z kwietnia 2014r. Dyrektywy OOS została podpisana przez Prezydenta Rzeczypospolitej Polskiej w dniu 27 października 2015r. Przedmiotowa nowelizacja zakłada, że na wniosek podmiotu składającego wniosek o wydanie decyzji możliwe będzie stosowanie znowelizowanych przepisów, w tym przepisów dotyczących zagadnień związanych z klimatem, przed wskazanym w przepisach przejściowych dniem wejścia ich w życie (1 stycznia 2017r.).

W dokumentacji załączonej do wniosku o dofinansowanie, a w tym w dokumentacji OOŚ w przypadku projektów, dla których wniosek o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach został złożony po 10 września 2015r.,_ powinny znaleźć się dowody wraz z uzasadnieniem, że ryzyko klimatyczne zostało sprowadzone do akceptowalnego poziomu. W zakresie wpływu na klimat sugeruje się przeprowadzenie analizy bezwzględnych, a także względnych emisji gazów cieplarnianych (analiz śladu węglowego) przedsięwzięć. Natomiast w zakresie odporności przedsięwzięć na zmiany klimatu zasadne jest przeprowadzenie analizy ekspozycji, wrażliwości i podatności na obecnie obserwowaną zmienność klimatu jak również prognozowane zmiany klimatu oraz właściwej analizy ryzyka, a także analizy i oceny opcji adaptacyjnych przedsięwzięć.

Na szczególną uwagę zasługują zapisy Instrukcji do Wniosku o dofinansowanie w punktach F.8.2 oraz F.8.3, wskazujące na kwestię odpowiedniego uwzględnienia zagadnień klimatycznych przez właściwe organy zarówno na etapie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko jak i oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięć.

Wskazać należy, że w odniesieniu do postępowań wszczętych po 10 września 2015r. - w razie braku odpowiednich odniesień i analiz w zakresie kwestii klimatycznych w dokumentacji OOŚ/SOŚ, załączone do dokumentacji aplikacyjnej, powoływanie się na termin przeprowadzenia postępowań dotyczących OOŚ nie może być uznane za wystarczające uzasadnienie i przyczynę takich braków.

Niniejszy Poradnik wskazuje na rekomendowane przez Komisję Europejską, Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju oraz Ministerstwo Środowiska podejście dotyczące sposobu uwzględnienia zagadnień dotyczących klimatu w procesie przygotowania projektów inwestycyjnych, które będą wdrażane w ramach funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020, w tym w zakresie OOŚ oraz SOŚ, a także w zakresie przygotowania dokumentacji aplikacyjnej dla tych projektów.

2.2 Aspekty klimatyczne w analizie wariantów projektów oraz przedsięwzięć w kontekście wymogów dla projektów finansowanych w funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020

W analizie wariantów powinny zostać uwzględnione kryteria dotyczące zmian klimatu (ale nie tylko tego elementu). Stosownie do rodzaju projektu i stopnia jego przygotowania, w analizie wariantów powinno się uwzględnić także minimalizowanie emisji gazów cieplarnianych na etapie planowania strategicznego (jeżeli stosowne dokumenty zostały opracowane), projektowania oraz budowy i eksploatacji projektu oraz etapu jego zamknięcia.

W analizie wariantów w kontekście emisji gazów cieplarnianych powinno się rozważyć opcje minimalizujące emisje gazów cieplarnianych (należy podkreślić, że nie jest to równoznaczne z tym, że powinien zostać wybrany wariant o najmniejszej emisji gazów cieplarnianych) dla każdego wariantu na etapie planowania strategicznego, projektowania oraz budowy i eksploatacji projektu, przy czym podkreślić należy, że kryterium emisji nie jest jedynym kryterium analizy wariantów, zaś warianty powinny zostać porównane między innymi pod kątem emisji gazów cieplarnianych. Należy przeanalizować powodowane przez poszczególne warianty emisje gazów cieplarnianych.

Z kolei w kontekście odporności na zmiany klimatu powinna zostać przeprowadzona analiza oraz ocena opcji adaptacyjnych z uwzględnieniem oceny podatności (opis rozważanych wariantów inwestycyjnych powinien w pierwszej kolejności dotyczyć rozważań alternatyw na poziomie masterplanu, strategii lub koncepcji (jeżeli taki dokument został opracowany), następnie należy przedstawić opis alternatyw z poziomu projektu. Powinny zostać rozważone opcje lokalizacyjne, techniczne i technologiczne lub/oraz materiałowe. Rozważane opcje muszą prowadzić do osiągnięcia tego samego celu.

W opisie w odpowiednim miejscu wniosku o dofinansowanie należy wykorzystać analizy związane z podatnością projektu i ryzykiem związanym ze zmianami klimatycznymi (o ile zostały przeprowadzone na wcześniejszych etapach projektu, w tym w ramach opracowywania koncepcji projektu, przygotowywania Studium Wykonalności, strategicznej oceny oddziaływania na środowisko lub oceny oddziaływania na środowisko). Jeśli analizy takie nie były przeprowadzone na wcześniejszych etapach przygotowania projektu należy dokonać pod tym kątem weryfikacji wyboru wariantu, aby upewnić się, czy wdrożenie danego wariantu nie powoduje przekroczenia akceptowalnego z punktu widzenia emisji gazów cieplarnianych oraz adaptacji do zmian klimatu ryzyka.

Wybrany wariant powinien charakteryzować się takim poziomem odporności na zmiany klimatu, który pozwoli na wyeliminowanie istotnego ryzyka związanego zmianami klimatu. Przy wyborze wariantów należy kierować się w kwestiach dotyczących odporności i adaptacji do zmian klimatu metodyką z *„Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient”*, zaś w kwestiach emisji gazów cieplarnianych – metodyką zgodną z Podręcznikiem CBA KE opisanymi odpowiednio w rozdziale V i IV niniejszego Poradnika.

Opis opcji winien zawierać szczegółowe informacje na temat kosztów inwestycyjnych oraz kosztów operacyjnych. Przedstawione informacje powinny również odnosić się do kosztów związanych z łagodzeniem i adaptacją do zmian klimatu. Odnośnie do zmian klimatu wymagane jest opisanie, w jaki sposób kwestie łagodzenia zmian klimatu (głównie emisji gazów cieplarnianych) oraz adaptacji do zmian klimatu (analizy podatności i ryzyka ze wskazaniem scenariuszy zmian, rodzaju analizowanych

zdarzeń) były uwzględniane przy analizie wariantów oraz wynikowych różnic pomiędzy poszczególnymi wariantami.

W analizie wariantów powinna zostać uwzględniona ocena ryzyka związana ze zmianami klimatu oraz ekstremalnymi zdarzeniami pogodowymi. Powinny zostać wybrane warianty, które nie niosą za sobą znaczącego ryzyka klimatycznego i są wystarczająco odporne na obecną zmienność i prognozowane zmiany klimatu². Ryzyka klimatyczne powinny zostać zredukowane do akceptowalnego poziomu poprzez wdrożenie odpowiedniej i proporcjonalnej odpowiedzi na ryzyko.

Ryzyko klimatyczne rozumiane jest w dwóch podstawowych wymiarach:

- jako tylko ryzyko braku (lub nieostatecznego poziomu) odporności projektu na zmiany klimatu
- jako ryzyko (znaczącego) wpływu na klimat.

2.3 Ryzyko klimatyczne w analizie wariantów

Ryzyko klimatyczne oznacza iloczyn prawdopodobieństwa zajścia zdarzenia (klimatycznego) oraz jego skutków (dotkliwości). W rozumieniu Dyrektywy powodziowej ryzyko jest z kolei definiowane jako potencjalne straty w przypadku wystąpienia określonego zjawiska przyrody. Analiza wariantów powinna zawierać informację na temat ryzyka związanego z poszczególnymi wariantami alternatywnymi, w tym ryzyka związanego ze skutkami zmian klimatu i ekstremalnymi zdarzeniami pogodowymi. W analizie opcji warianty powinny być kompatybilne z wariantami analizowanymi w ocenie oddziaływania na środowisko (OOS), a wariant wybrany powinien uwzględniać również skutki środowiskowe (należy pamiętać, że opis wariantów z punktu widzenia wpływu na środowisko jest obligatoryjnym elementem każdego raportu OOS).

Analiza ryzyka klimatycznego powinna być prowadzona przede wszystkim na następujących etapach przygotowania projektu:

- opracowanie koncepcji,
- wybór technologii,
- studium wykonalności,

² Zmienność klimatu oznacza obecnie obserwowany zakres zmienności czynników klimatycznych takich jak temperatura, suma, intensywność czy czas trwania opadów deszczu, długość trwania okresów suchych, częstości i siła wiatrów etc. Może być też rozumiana jako krótkoterminowe (o okresie ok. 10 lat) zmiany klimatyczne, które składają się na długoterminowe zmiany klimatu.

- ocena oddziaływania na środowisko,
- opracowania projektów budowlanych.

Należy jednocześnie pamiętać, że w kontekście analizy wariantów na poszczególnych etapach realizacji projektu, ryzyko klimatyczne powinno być brane pod uwagę w sposób ciągły.

2.4 Wskazówki wstępne do przeprowadzenia analizy i oceny podatności oraz analizy, oceny i wyboru opcji adaptacyjnych.

W celu zapewnienia odporności przedsięwzięć na zmiany klimatu należy przeprowadzić analizę opcji adaptacyjnych. Zaproponowane warianty przedsięwzięcia powinny zostać porównane pod kątem zastosowanych opcji adaptacyjnych, przy uwzględnieniu prognozowanych zmian klimatu. Opcje adaptacyjne są działaniami zmniejszającymi podatność na zmiany i zmienność klimatu poprzez zapobieganie negatywnym skutkom zmian klimatu lub poprzez zwiększenie odporności na te zmiany. Opcje adaptacyjne mogą dotyczyć specyfikacji i cech produktów, odnosić się do zastosowania określonych materiałów bądź struktur ochronnych, drenażu, docieplania itp. Metodyka pozwalająca na zidentyfikowanie oraz ocenę opcji adaptacyjnych została zaproponowana w dokumencie KE „*Guidelines for project managers: Making vulnerable investment climate resilient*” i została opisana w rozdziale V niniejszego Poradnika.

Postępowanie w ramach analizy opcji należy przeprowadzić w następującej kolejności:

1. Wybór właściwego modelu zmian klimatycznych.
2. Ocena podatności poszczególnych wariantów przedsięwzięcia na zmiany klimatyczne.
3. Analiza i ocena ryzyka związanego ze zmianami klimatu i ekstremalnymi zdarzeniami pogodowymi.
4. Ocena i wybór opcji adaptacyjnych.

Informacje nt. wyboru właściwego modelu zmian klimatycznych znajdują się w niniejszym rozdziale Poradnika w podrozdziale 2.7.

Działania adaptacyjne mogą mieć charakter strukturalny (rzeczowy, np.: zastosowanie odpowiednich materiałów konstrukcyjnych, budowę dodatkowych elementów konstrukcji, zastosowanie elementów

zielonej infrastruktury) etc.) bądź też mogą to być działania o charakterze „miękkim” (np. działania monitoringowe, organizacyjne, zarządzanie informacją, badania etc.).

2.5 Uwagi o charakterze horyzontalnym odnoszące się do analiz klimatycznych, a w tym do aspektów klimatycznych opisywanych w punktach D, E oraz F wniosku o dofinansowanie

Należy szczególnie podkreślić, że analiza ryzyka klimatycznego powinna zostać przeprowadzona i opisana również dla projektów przygotowanych przed wejściem w życie Rozporządzenia 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013r. oraz aktów wykonawczych do niego, oraz w szczególności dla postępowań OOŚ - przed opublikowaniem *Instrukcji do wzoru Wniosku o dofinansowanie - Inwestycje w infrastrukturę/inwestycje produkcyjne Program Operacyjny Infrastruktura i Środowisko 2014-2020* (10 września 2015r.). Za datę przygotowania dokumentów należy w kontekście OOŚ rozumieć datę złożenia wniosku o wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach (ewentualnie datę złożenia wniosku o przeprowadzenie powtórnej oceny oddziaływania na środowisko). Projekty, dla których wnioski o wydanie decyzji środowiskowej został złożony przed dniem 10 września 2015r. należy uznać za przygotowane w rozumieniu ww. Instrukcji oraz niniejszego Poradnika.

Dla projektów przygotowanych (dojrzałych), dla których pełna analiza ryzyka klimatycznego w rozumieniu niniejszego Poradnika oraz ww. Instrukcji, nie została przeprowadzona na wskazanych etapach przygotowania projektu, konieczne jest przeanalizowanie tej tematyki „ex-post”. Następnie analizy te należy dokładnie opisać wraz z podaniem wiarygodnego uzasadnienia zawierającego odpowiednie dowody na to, że kwestie dotyczące zapewnienia odporności projektu na zmiany klimatu oraz zagadnienia związane z łagodzeniem zmian klimatu zostały uwzględnione oraz że realizacja projektu nie niesie za sobą znaczącego ryzyka klimatycznego, to jest zarówno ryzyka znaczącego wpływu na klimat, jak i ryzyka braku lub niedostatecznego poziomu odporności na zmiany klimatu.

W przypadku projektów już przygotowanych w rozumieniu określonym powyżej konieczne jest przeanalizowanie np. dokumentacji projektowej, OOŚ oraz pozostałej dokumentacji dotyczącej projektu pod kątem określenia, w jaki sposób ryzyka klimatyczne (zarówno w wymiarze adaptacji do zmian klimatu jak i emisji gazów cieplarnianych- wpływu na klimat) zostały wzięte w tej dokumentacji pod uwagę, nawet jeżeli nie zawiera ona jednoznacznych wskazań na ten temat. Opis

przedstawiający taką analizę może znaleźć się także w studium wykonalności lub innych właściwych załączanych do wniosku o dofinansowanie dokumentach. W miarę potrzeby może być konieczne wykonanie bądź zlecenie do wykonania przez beneficjenta dodatkowych analiz bądź prac badawczych w przedmiotowym zakresie i załączenie ich do wniosku o dofinansowanie.

W przypadku projektów, dla których wniosek o wydanie decyzji środowiskowej został złożony przed dniem **10 września 2015r.** analizy dotyczące ryzyka klimatycznego dla poszczególnych wariantów mogą zostać wykonane przez beneficjenta w oparciu o już posiadane dane i informacje, jeżeli są one wystarczające. W takim wypadku we wniosku o dofinansowanie (oraz ewentualnie w SW) powinno się znaleźć podsumowanie z przeprowadzonych analiz.

Konieczne jest przeprowadzenie analiz dotyczących odporności przedsięwzięć na zmiany klimatu jak i dotyczących wpływu na klimat dla wszystkich przedsięwzięć inwestycyjnych potencjalnie mogących znacząco oddziaływać na środowisko oraz zawsze mogących znacząco oddziaływać na środowisko jak również przedsięwzięć nie inwestycyjnych (np. dostawy), które mogą nieść za sobą znaczące ryzyko klimatyczne. Ryzyko klimatyczne powinno być w szczególności również jednym z kryteriów na etapie stwierdzenia obowiązku przeprowadzenia OOS.

Wskazanie na przedsięwzięcia objęte procedurą OOS nie oznacza, że analizy klimatyczne ograniczają się tylko do etapu prowadzenia postępowania w sprawie OOS.

2.6 Wykonalność wybranego wariantu w kontekście klimatycznym

W ramach analizy wykonalności określa się ewentualne ograniczenia i odnoszące się do nich rozwiązania w stosunku do aspektów technicznych, ekonomicznych, środowiskowych, związanych z łagodzeniem zmian klimatu i przystosowaniem do zmian klimatu oraz w stosunku do aspektów regulacyjnych i instytucjonalnych.

W zakresie dotyczącym zagadnień adaptacji do zmian klimatu wybrany wariant przedsięwzięcia powinien być odporny i przystosowany zarówno do obserwowanej zmienności jak i prognozowanych zmian klimatu na poziomie, dla którego znaczące ryzyka klimatyczne zostały obniżone do akceptowalnych wartości.

W odniesieniu emisji gazów cieplarnianych wariant powinien również charakteryzować się ograniczeniem ryzyka klimatycznego do akceptowalnej wartości.

Należy przeanalizować, w jaki sposób i przy wyborze jakich rozwiązań, a w tym infrastrukturalnych (rzeczowych) i „miękkich”, wymienione ryzyka zostały ograniczone zarówno w kontekście emisji gazów cieplarnianych, jak i zapewnienia odpowiedniego poziomu adaptacji do zmian klimatu.

Do oceny emisji gazów cieplarnianych można wykorzystać metodykę zaproponowaną przez Europejski Bank Inwestycyjny w opracowaniu: *„Induced GHG Footprint. The carbon footprint of projects financed by the Bank. Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations”* (2014r., wersja 10), to jest powinny zostać policzone i omówione zarówno emisje bezwzględne jak i emisje względne związane z realizacją wybranego wariantu, a wcześniej warianty powinny zostać pod kątem tych emisji porównane. Więcej informacji na temat metodyki liczenia śladu węglowego znajduje się w rozdziale VI niniejszego Poradnika.

2.7 Wskazówki dotyczące modelowania, prognozowania oraz scenariuszy zmian klimatu wraz ze wskazaniem ważniejszych źródeł informacji

W odniesieniu do prognozowanych zmian klimatu obejmujących okres eksploatacji i likwidacji przedsięwzięcia należy przyjąć scenariusz emisyjny IPCC SRES A1B, który zakłada gwałtowny rozwój ekonomiczny świata, osiągnięcie maksimum populacji w połowie stulecia oraz uwzględnia zrównoważone wykorzystywanie różnych źródeł energii. Porównawczo można stosować również scenariusze A1 oraz B2 lub tylko A2. Symulacje przeprowadzone dla scenariusza emisji A1B odzwierciedlają obraz średnich zmian w stosunku do scenariuszy skrajnych A2 i B1.

Przewidywane dane meteorologiczne pozyskuje się z różnych modeli globalnych i regionalnych. Te pierwsze symulują ewolucję parametrów klimatycznych w skali kuli ziemskiej i stanowią je numeryczne modele ogólnej cyrkulacji GCMs (ang. *„General Circulation Models”*). Do oszacowań regionalnych stosuje się grupy metod przejścia do skal większych (ang. *„downscaling”*), co oznacza większą dokładność i rozdzielczość modelu w przestrzeni trójwymiarowej. Wystarczające powinno być na obecnym etapie skorzystanie z dostępnych symulacji regionalnych (typu RCM, z ang. *„Regional Circulation Models”*) o rozdzielczości przestrzennej rzędu 25-50 km. np. udostępnionych w ramach projektu **EU ENSEMBLES** (<http://www.ensembles-eu.org> lub <http://ensemblesrt3.dmi.dk>). Symulacje na poziomie regionalnym wybranych parametrów klimatycznych dla Polski do roku 2070 zostały również przeprowadzone w ramach projektu KLIMADA i zostały udostępnione na portalu tego projektu.

Dla niektórych projektów infrastrukturalnych, a w tym o dużym ryzyku klimatycznym lub obejmujących działania z zakresie adaptacji do zmian klimatu, opracowane do tej pory modele RCM o rozdzielczości średnio na poziomie 50 km w przypadku Polski mogą być niewystarczająco dokładne zważywszy na występowanie w Polsce skomplikowanej topografii terenu oraz silnego zróżnicowania jego wykorzystania. Optymalna i docelowa rozdzielczość modeli zmian klimatu powinna wynosić dla Polski ok. 10 km – i do osiągnięcia takiej skali modelowania oraz prognozowania zmian klimatu powinno się zmierzać, niemniej jednak osiągnięcie takiej skali jest czasochłonne i kosztowne - uzyskanie takiej rozdzielczości będzie do osiągnięcia z upływem czasu w miarę wzrastającej dostępności danych oraz modeli.

Niezbędne informacje dotyczące prognozowania i prognozowanych zmian klimatu dla Polski można odnaleźć też na portalu **KLIMADA (klimada.mos.gov.pl)** czy też na stronie IMiGW. Portal KLIMADA jest też bogatym źródłem informacji na temat adaptacji do zmian klimatu. Na portalu **ISOK (isok.gov.pl)** znajdują się między innymi mapy zagrożenia oraz mapy ryzyka powodziowego, a także mapy niektórych innych zagrożeń, a w tym zagrożeń meteorologicznych w ujęciu prognostycznym i historycznym, a także inne przydatne informacje i dane dotyczące adaptacji do zmian klimatu w kontekście hydrologicznym oraz meteorologicznym. Cennym źródłem danych oraz informacji dotyczących adaptacji do zmian klimatu, ale także modelowania klimatycznego, zawierającym szereg praktycznych narzędzi i wskazówek, które okażą się przydatne do projektowych analiz klimatycznych, jest platforma **Climate-ADAPT (<http://climate-adapt.eea.europa.eu>)**.

Informacje na temat zarządzania kryzysowego można znaleźć na stronie **Rządowego Centrum Bezpieczeństwa (rcb.gov.pl)**.

2.8 Niepewność modelowania

Należy szczególnie podkreślić, że modelowanie zmian klimatu jest obarczone dużą niepewnością dotyczącą zarówno scenariuszy emisyjnych, jak również związaną systematycznymi błędami modelowania oraz dokładnością danych wprowadzanych i wykorzystywanych przez modele. Z powodu opisanej niepewności powinno się preferować w miarę możliwości opcje adaptacyjne, które charakteryzują się dużą odpornością na zmiany klimatu i potencjałem adaptacyjnym zarówno w stosunku do obecnie obserwowanej zmienności klimatu jak i prognozowanych jego zmian niezależnie od przyjętego scenariusza zmian klimatu i modelu klimatycznego.

2.9 Dokumenty potwierdzające aspekty klimatyczne

Zasadnicze dokumenty potwierdzające aspekt dotyczący przystosowania się do zmian klimatu i łagodzenia zmiany klimatu oraz odporności na klęski żywiołowe są następujące:

- koncepcja,
 - szczegóły dotyczące wyboru oraz zastosowanej technologii,
 - studium wykonalności,
 - dokumenty z oceny oddziaływania na środowisko (np. KIP, ROŚ, decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach, decyzje zezwalające na realizację przedsięwzięcia),
 - projekty budowlane i wykonawcze,
 - dodatkowe badania i analizy dotyczące zagadnień klimatycznych opracowywane w miarę potrzeby,
 - dane dotyczące planowanego monitoringu i sposobu zarządzania środkami trwałymi w okresie eksploatacji,
- a w tym plany działania na wypadek wystąpienia zdarzeń ekstremalnych, klęsk żywiołowych, plany wczesnego powiadamiania o zagrożeniach czy też plany zarządzania ryzykiem oraz plany zarządzania kryzysowego.

2.10 Kontekst zmian klimatu w analizie kosztów i korzyści

W analizie kosztów i korzyści (w stosownych przypadkach) należy uwzględnić zagadnienia związane z łagodzeniem zmian klimatu (emisje gazów cieplarnianych) oraz odporność na skutki zmian klimatu i klęski żywiołowe. W AKK należy uwzględnić koszty i korzyści związane z projektem w kontekście emisji gazów cieplarnianych i adaptacji do zmian klimatu. Kwantyfikacja emisji gazów cieplarnianych i oszacowanie ich kosztów ekonomicznych stosowane w celu monetyzacji efektów zewnętrznych emisji opierają się na przejrzystej metodyce zgodnej z celami UE dotyczącymi obniżenia emisyjności do 2050 r. opisanej w Wytycznych AKK KE.

W AKK powinno się uwzględnić koszty działań adaptacyjnych oraz związanych z emisjami gazów cieplarnianych. Jednocześnie, z drugiej strony, korzyści związane z przystosowaniem do zmian klimatu, jak również ewentualne korzyści związane łagodzącym wpływem projektu na klimat (zmniejszenie per saldo emisji gazów cieplarnianych do atmosfery – wyliczone zgodnie z metodologią śladu węglowego) również powinny być składową AKK w części dotyczącej wartościowania pozarynkowych (społecznych) korzyści płynących z projektu.

Konieczne jest uwzględnienie wpływu projektu na klimat poprzez dokonanie analizy emisji gazów cieplarnianych. W celu wspierania odporności projektów infrastrukturalnych na zmiany klimatu KE zachęca promotorów tych projektów do przeprowadzenia oceny ekspozycji na ryzyko klimatyczne oraz oceny podatności projektów na zmiany klimatu. Właściwą metodykę do przedmiotowej oceny, a także

oceny wykonalności i trwałości projektów w warunkach zmiennego oraz zmieniającego się klimatu zawierają *'Guidelines for project managers: Making vulnerable investment climate resilient'*. Podejście opisane w przedmiotowych wytycznych KE zostało zaprezentowane w części V niniejszego Poradnika

Z kolei aspekty klimatyczne AKK opisane w Przewodniku KE do AKK zostało opisane w rozdziale IV niniejszego Poradnika.

Koszty oraz korzyści wynikające z włączenia działań adaptacyjnych oraz mitygacyjnych na etapie projektowania powinny zostać uwzględnione w ocenie efektywności ekonomicznej oraz finansowej projektu.

2.11 Analiza oddziaływania na środowisko, z uwzględnieniem potrzeb dotyczących przystosowania się do zmian klimatu i łagodzenia zmian klimatu, a także odporności na klęski żywiołowe – uwagi wprowadzające w kontekście sporządzenia wniosku o dofinansowanie projektów współfinansowanych z funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020 (Punkt F.8 Wniosku o dofinansowanie).

2.11.1 Opis dotyczący wkładu projektu w realizację celów polityki ochrony środowiska w zakresie dotyczącym zmian klimatu.

W odniesieniu do aspektów związanych ze zmianami klimatu i klęskami żywiołowymi należy we Wniosku

o dofinansowanie opisać, w jaki sposób projekt przyczynia się do realizacji celów polityki klimatycznej określonych w krajowych dokumentach strategicznych. W zależności od rodzaju projektu można skorzystać z listy szczegółowych dokumentów wymienionych poniżej, przy czym dla każdego rodzaju projektu należy odnieść się do celów określonych w strategii *Strategicznym planie adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030* (zwanym też dalej: „SPA 2020”):

- Krajowy Plan Działania w zakresie energii ze źródeł odnawialnych (2010)
- Krajowy Plan Działań dotyczący efektywności energetycznej dla Polski (2014).
- Ocena ryzyka na potrzeby zarządzania kryzysowego. Raport o zagrożeniach bezpieczeństwa narodowego (2013)
- Polityka energetyczna Polski do 2030 roku (2009)

- Polityka klimatyczna Polski. Strategia redukcji emisji gazów cieplarnianych w Polsce do roku 2020 (2003)
- Strategia Bezpieczeństwo Energetyczne i Środowisko (2014)
- Założenia do Narodowy Program Rozwoju Gospodarki Niskoemisyjnej (2011)

Większość wymienionych dokumentów w odniesieniu do działań związanych z łagodzeniem zmian klimatu opiera się ustaleniach oraz celach wynikających z pakietu energetyczno-klimatycznego. Pakiet energetyczno-klimatyczny jest to szereg rozwiązań legislacyjnych przyjętych dnia 17 grudnia 2008 r., zmierzających do kontrolowania i ograniczenia emisji gazów cieplarnianych na terenie UE. Pakiet zakłada do roku 2020 redukcję o 20% emisji gazów cieplarnianych w UE w stosunku do roku 1990, osiągnięcie 20% udziału energii odnawialnej w zużyciu energii ogółem (dla Polski udział ten to 15%) oraz 20% wzrost efektywności energetycznej.

2.12 Cele klimatyczne Strategii UE - Europa 2020 – szczegółowe wskazówki odnośnie do sposobu opisanie we wniosku o dofinansowanie (punkt F.8.1 Wniosku o dofinansowanie).

We wskazanym punkcie Wniosku o dofinansowanie należy opisać, w jaki sposób realizacja projektu wpisuje się w cele klimatyczne określone w Strategii Europa 2020, przy czym różne projekty w różnym stopniu i zakresie mogą przyczyniać się do wskazanych poniżej celów.

Cele unijnej Strategii Europa 2020 w odniesieniu do zmian klimatu i związanego z zagadnieniami klimatycznymi zrównoważonego wykorzystania energii zostały sformułowane w odniesieniu do stanu na rok 2020 w sposób następujący:

- Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych o 20 proc. w stosunku do poziomu z 1990 r. (lub nawet o 30 proc., jeśli warunki będą sprzyjające).
- Osiągnięcie 20% poziomu energii pochodzącej ze źródeł odnawialnych.
- Wzrost efektywności energetycznej o 20 proc.

W przypadku Polski realizacja celu klimatycznego dotyczącego udziału energii odnawialnej będzie polegała na konieczności osiągnięcia w bilansie energii finalnej brutto poziomu 15% z OZE w 2020r.

Polska w związku z przyjętym w pakiecie energetyczno-klimatycznym poziomem odniesienia z 2005r. powinna do 2020r. zredukować emisję gazów cieplarnianych w systemie handlu uprawnieniami do emisji EU ETS o 21%, natomiast w obszarze non-ETS Polska będzie mogła zwiększyć emisje o 14% w 2020 r. w stosunku do 2005 r. Unijną podstawą prawną ustanawiającą program handlu uprawnieniami do emisji gazów cieplarnianych (ETS), a w tym podział na rodzaje działalności objętej systemem ETS, jest dyrektywa nr 87/2003 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 13 października 2003r. Polskie przepisy w tym zakresie można znaleźć na stronie internetowej: https://www.mos.gov.pl/kategoria/5681_krajowe/

2.13 Szczegółowe wyjaśnienia dotyczące sposobu wypełnienia wniosku o dofinansowanie w punktach F.8.1. F.8.2. oraz F.8.3.

W formularzu Wniosku o dofinansowanie w punkcie F.8.1. znalazły się następujące pytania pomocnicze:

- Należy wyjaśnić, w jaki sposób uwzględniono zagrożenia związane ze zmianami klimatu, kwestie dotyczące przystosowania się do zmian klimatu i ich łagodzenia oraz odporność na klęski żywiołowe.
- Należy uwzględnić następujące pytania: w jaki sposób oceniono rozmiar efektów zewnętrznych gazów cieplarnianych i kosztów zewnętrznych węgla (emisji gazów cieplarnianych)? Jakie są koszty alternatywne gazów cieplarnianych i w jaki sposób włączono je do analizy ekonomicznej?

Czy rozważono alternatywne rozwiązania dotyczące mniejszego zużycia węgla (emisji związków węgla, to jest mniejszej emisji gazów cieplarnianych) lub oparte na źródłach odnawialnych?

Czy w trakcie przygotowywania projektu przeprowadzono ocenę zagrożeń wynikających ze zmian klimatycznych lub kontrolę podatności (ocenę ryzyka związanego prognozowanymi zmianami klimat lub analizę podatności)?

Czy w ramach strategicznej oceny oddziaływania na środowisko i oceny oddziaływania na środowisko uwzględniono kwestie związane ze zmianami klimatu oraz czy dane kwestie zostały sprawdzone przez odpowiednie organy krajowe?

W jaki sposób kwestie klimatyczne zostały uwzględnione w analizie i rankingu odpowiednich wariantów? W jaki sposób projekt odnosi się do strategii krajowej lub regionalnej w zakresie przystosowania się do zmian klimatu?

Czy projekt w połączeniu ze zmianami klimatu będzie miał jakikolwiek pozytywny lub negatywny wpływ na otoczenie? Czy zmiany klimatu wpłynęły na lokalizację projektu?)

Należy w analizowanym punkcie wniosku o dofinansowanie odnieść się do wszystkich kwestii poruszanych w ww. pytaniach pomocniczych.

W niniejszym punkcie należy podsumować analizy opisane we wcześniejszych odpowiednich punktach wniosku. W zakresie dotyczącym kosztów zewnętrznych i alternatywnych należy wykorzystać i podsumować opis znajdujący się w punktach E2 oraz E3 wniosku. W odniesieniu do rozwiązań alternatywnych należy z kolei podsumować informacje znajdujące się w punkcie D.2. Do opisu ryzyka klimatycznego i analizy podatności należy wykorzystać opis oraz instrukcję znajdującą się w punkcie D.2. i E.3.

Konieczne jest zatem w niniejszym punkcie:

- wskazanie na zastosowaną metodę oszacowania emisji i kosztów gazów cieplarnianych oraz sposób włączenia ich do analizy ekonomicznej,
- opisanie, w jaki sposób kwestie związane ze zmianami klimatu były uwzględniane na poszczególnych etapach przygotowania projektu,
- opisanie analizy oraz oceny podatności, a także analizy, oceny ryzyka oraz oceny i procesu wyboru i sposobu włączenia do projektu opcji adaptacyjnych (z przywołaniem zagotovanej metody i uzyskanych wyników).

Należy również podsumować procedurę SOOŚ oraz OOŚ w kontekście zmian klimatycznych wykorzystując informacje oraz instrukcję z punktów D.2 oraz F wniosku.

W przypadku, gdy w zgromadzonej dokumentacji z postępowania OOŚ brak jest należytego uwzględnienia zagadnień dotyczących klimatu, co może odnosić się do projektów dla których decyzje o środowiskowych uwarunkowaniach zostały wydane przed dniem 10 września 2015r., w treści wniosku należy podać tego przyczyny (a w tym związane z terminem przeprowadzenia postępowania w sprawie OOŚ) oraz zawrzeć odpowiednie uzasadnienie zgodne ze wskazówkami określonymi Instrukcji do punktu D.2, wskazujące, że w kontekście OOŚ, ryzyka klimatyczne wiążące się z realizacją wybranego wariantu zostały zredukowane do akceptowalnego poziomu (przy czym uzasadnienie może odnosić się również do innych niż OOŚ etapów przygotowania przedsięwzięcia).

Opis sposobów uwzględnienia kwestii klimatycznych w odpowiedziach na powyższe pytania powinny mieć podsumowujący, zwięzły oraz syntetyczny charakter.

Krajową strategią w obszarze adaptacji do zmian klimatu jest Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 (SPA 2020). Należy opisać zgodność projektu z przedmiotową strategią. Jeżeli istnieją również regionalne bądź lokalne plany adaptacji do zmian klimatu (na przykład miejskie plany adaptacji do zmian klimatu), w obszarze zainteresowania których znajdują się przedsięwzięcia wchodzące w skład projektu, konieczne jest opisanie zgodności i związków projektu z celami klimatycznymi tych strategii. W przypadku, gdy odpowiedź na to pytanie została udzielona w pkt F.8.1, w pkt F.8.2 należy jedynie dać odpowiedni odnośnik do części F.8.1.

Na pytanie dotyczące analizy wpływu projektu w kontekście zmian klimatu na otoczenie należy odpowiedzieć na podstawie przeprowadzonej analizy podatności, analizy ryzyka oraz oceny opcji adaptacyjnych, a także analiz dotyczących emisji gazów cieplarnianych, a w tym analiz ekonomicznych oraz ocen dotyczących efektów zewnętrznych emisji gazów cieplarnianych, których opis znajduje się w punktach D i E oraz F wniosku. Odpowiedź powinna mieć syntetyczny podsumowujący charakter.

Konieczna jest też odpowiedź na pytanie, czy wszelkie elementy infrastruktury zlokalizowane na obszarach zagrożonych powodzią (oceniane zgodnie z dyrektywą 2007/60/WE), są zaprojektowane w sposób, który uwzględnia to ryzyko.

Należy także wskazać konkretne dane/źródła wykorzystane w analizie podatności i ryzyka scenariuszy zmian klimatu oraz opisać, na jakich etapach projektu przeprowadzono tę analizę i jakie zidentyfikowano ryzyka.

Należy też określić, czy przy analizie wariantów lokalizacyjnych przedsięwzięcia zostały uwzględnione ryzyka klimatyczne, w szczególności wynikające z analizy i oceny podatności przedsięwzięcia na prognozowane zmiany klimatu, o ile warianty lokalizacyjne były rozważane.

W formularzu wniosku o dofinansowanie w punkcie F.8.3 znalazły się następujące wskazówki pomocnicze.

1. Należy wyjaśnić, jakie rozwiązania przyjęto w celu zapewnienia odporności na bieżącą zmienność klimatu i przyszłe zmiany klimatu w ramach projektu.
2. W szczególności należy udzielić odpowiedzi na następujące pytania: w jaki sposób uwzględniono zmiany klimatu podczas opracowywania projektu i jego części składowych np. w odniesieniu do sił zewnętrznych (np. obciążenie wiatrem, obciążenie śniegiem, różnice temperatury) i oddziaływań

(np. fale upałów, osuszanie, zagrożenie powodziowe, jak również przedłużające się okresy suszy wpływające np. na właściwości gleby).

3. Należy odnieść się do wszystkich kwestii poruszanych w pytaniach pomocniczych.

4. W niniejszym punkcie należy odnieść się do sposobu uwzględnienia w dokumentacji projektu zagadnień dotyczących odporności przedsięwzięć wchodzących w skład projektu na obecnie obserwowaną zmienność klimatu oraz prognozowane zmiany klimatu.

5. Należy opisać działania, które wynikają z rodzajów ryzyka zidentyfikowanych oraz przeanalizowanych na etapie przeprowadzonej oceny podatności i wyboru opcji adaptacyjnych, przy czym odnieść się należy nie tylko do działań na etapie projektowania, ale także na etapie wdrażania i eksploatacji projektu (w tym działania „miękkie”). W każdym przypadku należy podać konkretne działania (nie „ogólne zasady”).

Konieczne jest jasne wykazanie powiązania konkretnych działań ze zidentyfikowanym wcześniej ryzykiem oraz przedstawienie odporności projektu po ich zastosowaniu.

Należy uwzględnić informacje dotyczące analizy podatności oraz ryzyka projektu na obecną zmienność oraz prognozowane zmiany klimatu oraz opisy dotyczące oceny i wyboru opcji adaptacyjnych, które zostały zawarte w punkcie D.2 oraz D.3 wniosku.

Konieczne jest opisanie odpowiednich warunków czy zaleceń dotyczących zarówno projektowania, jak i eksploatacji, które zostały sformułowane na etapie oceny oddziaływania na środowisko przedsięwzięć wchodzących w skład projektu oraz ewentualnie na etapie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko dokumentów strategicznych tworzących ramy realizacji tych przedsięwzięć, o ile kwestie te zostały odpowiednio uwzględnione w ocenie oddziaływania na środowisko. W przypadku gdy analizowane kwestie nie zostały uwzględnione na etapie oceny oddziaływania na środowisko, a w tym również na etapie kwalifikowania przedsięwzięcia do przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko, należy podać tego przyczyny (a w tym związane z terminem przeprowadzenia postępowania w sprawie OOS) oraz zawrzeć odpowiednie uzasadnienie, wskazujące, że w kontekście OOS, ryzyka klimatyczne wiążące się z realizacją wybranego wariantu zostały zredukowane do akceptowalnego poziomu (przy czym uzasadnienie może odnosić się również do innych niż OOS etapów przygotowania przedsięwzięcia) – należy przy tym zwrócić uwagę, aby nie powielać informacji już zawartych w punkcie F.8.2. wniosku. W przypadku, gdy odpowiednie wyjaśnienia zostały już (częściowo) przedstawione w punkcie F.8.2 należy zawrzeć odpowiednie odniesienie do tego punktu.

3 Podstawowe dokumenty źródłowe Poradnika

Assessment of the potential of ecosystem-based approaches to climate change adaptation and mitigation in Europe. Environmental Change Institute 2011.

Biała Księga - Adaptacja do zmian klimatu: europejskie ramy działania, Bruksela, dnia 1.4.2009KOM(2009) 147.

Decyzja Parlamentu Europejskiego i Rady nr 1386/2013/UE z dnia 20 listopada 2013 r. w sprawie ogólnego unijnego programu działań w zakresie środowiska do 2020 r. - Dobra jakość życia z uwzględnieniem ograniczeń naszej planety

Dyrektywa 2007/60/We Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 października 2007 r. w sprawie oceny ryzyka powodziowego i zarządzania nim.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/50/WE z dnia 21 maja 2008 r. w sprawie jakości powietrza i czystszej powietrza dla Europy.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2008/56/WE z dnia 17 czerwca 2008 r. ustanawiająca ramy działań Wspólnoty w dziedzinie polityki środowiska morskiego (dyrektywa ramowa w sprawie strategii morskiej)

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2014/52/UE z dnia 16 kwietnia 2014 r. zmieniająca dyrektywę 2011/92/UE w sprawie oceny wpływu wywieranego przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko,

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady nr 2001/42/WE z 27 czerwca 2001 r. w sprawie oceny wpływu niektórych planów i programów na środowisko,

Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (dyrektywa siedliskowa).

EU Guidelines on climate change and Natura 2000. European Union, 2013

Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment. European Union, 2013.

Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment, European Union, 2013.

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów - Nasze ubezpieczenie na życie i nasz kapitał naturalny - unijna strategia ochrony różnorodności biologicznej na okres do 2020 r. z dnia 3 maja 2011r..

Komunikat Komisji Do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów - Zielona infrastruktura — zwiększanie kapitału naturalnego Europy z dnia 6 maj 2013r.

Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów- Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu, Bruksela, dnia 16.4.2013, COM(2013) 216.

Komunikat Komisji Do Rady, Parlamentu Europejskiego, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego oraz Komitetu Regionów- Strategia tematyczna w sprawie zrównoważonego wykorzystywania zasobów naturalnych z dnia 21 grudnia 2005r.

Komunikat Komisji Europa 2020 Strategia na rzecz inteligentnego i zrównoważonego rozwoju sprzyjającego włączeniu społecznemu, v= Bruksela, 3.3.2010, KOM(2010) 2020 wersja ostateczna

Mapa drogowa dojścia do gospodarki niskowęglowej do 2050 r.

Methodologies for climate proofing investments and measures under Cohesion and Regional Policy and the Common Agricultural Policy. Institute for European Environmental Policy 2012

Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient, European Union, 2013.

Projekt KLIMADA - Opracowanie i wdrożenie strategicznego planu adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu, Ministerstwo Środowiska, Warszawa, 2013r.

Przepisy dotyczące włączania działań dotyczących zmiany klimatu do głównego nurtu polityki i monitorowania wydatków związanych z klimatem w następnych wieloletnich ramach finansowych na lata 2014-2020 „Budżet z perspektywy «Europy 2020»”

Przewodnik Komisji Europejskiej do analizy kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych na lata 2014-2020, Komisja Europejska, grudzień 2014r.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1300/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. w sprawie Funduszu Spójności i uchylające rozporządzenie (WE) nr 1084/2006.

Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 z dnia 17 grudnia 2013 r. ustanawiające wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności, Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich oraz Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego oraz ustanawiające przepisy ogólne dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego oraz uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 1083/2006, w tym: preambuła pkt 14, art. 8, 50 i 52, 101.f, Załącznik I pkt 2.2, pkt 4.5.3, pkt 4.8.4 i pkt 5.2.1-5.2.2

Rozporządzenie wykonawcze komisji (UE) 207/2015 z dnia 20 stycznia 2015 r. ustanawiające szczegółowe zasady wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 w odniesieniu do wzoru sprawozdania z postępów, formatu dokumentu służącego przekazywaniu informacji na temat dużych projektów, wzorów wspólnego planu działania, sprawozdań z wdrażania w ramach celu „Inwestycje na rzecz wzrostu i zatrudnienia”, deklaracji zarządczej, strategii audytu, opinii audytowej i rocznego sprawozdania z kontroli oraz metodyki przeprowadzania analizy kosztów i korzyści, a także zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1299/2013 w odniesieniu do wzoru sprawozdań z wdrażania w ramach celu „Europejska Współpraca Terytorialna”.

Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) nr 215/2014 z dnia 7 marca 2014 r. ustanawiające zasady wykonania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) nr 1303/2013 ustanawiającego wspólne przepisy dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności, Europejskiego Funduszu Rolnego na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich oraz Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego oraz ustanawiającego przepisy ogólne dotyczące Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego, Europejskiego Funduszu Społecznego, Funduszu Spójności i Europejskiego Funduszu Morskiego i Rybackiego w zakresie metod wsparcia w odniesieniu do zmian klimatu, określania celów pośrednich i końcowych na potrzeby ram wykonania oraz klasyfikacji kategorii interwencji w odniesieniu do europejskich funduszy strukturalnych i inwestycyjnych.

Strategiczny plan adaptacji dla sektorów i obszarów wrażliwych na zmiany klimatu do roku 2020 z perspektywą do roku 2030, Ministerstwo Środowiska, 2013r.

3.1 Kontekst zmian klimatycznych

Zmiany klimatu nasilają się i nie można ich całkowicie powstrzymać. Zmiany średnich warunków klimatycznych będą w dalszym ciągu postępować, zaś ekstremalne zdarzenia pogodowe będą się nasilać. Zjawiska te będą obejmowały coraz to nowe obszary, które dotychczas nie zostały uznane za obszary narażone na występowanie tego typu zdarzeń. Mogą również występować nagłe, nieodwracalne zmiany, gdy system klimatyczny przekroczy tak zwane „punkty krytyczne” (punkty nieodwracalnych zmian), powodujące przejście do nowego stanu.

Po przekroczeniu punktu krytycznego nie możemy już opierać się na danych z przeszłości w sprawie przewidywania przyszłych wydarzeń, a decyzje oparte na historycznych danych klimatycznych mogą nie być wiarygodne.

3.2 Obserwowane zmiany klimatu i ich skutki – wymiar globalny

Wzrost temperatury globalnej obserwowany zwłaszcza od ostatniej dekady XX wieku sprzyja wzrostowi intensywności i częstotliwości wielu zjawisk klimatycznych i pochodnych, które nie są obojętne dla rozwoju gospodarczego i społecznego świata. Należą do nich ekstremalne zjawiska pogodowe w tym m.in. tornada, grad, błyskawice, burze piaskowe, fale upałów, ulew i burze.

W ostatnim stuleciu średnia temperatura powietrza przy powierzchni ziemi wzrosła o 0,74°C i nadal notuje się szybki jej wzrost. Wieloletnie dane obserwacyjne wskazują, że obszary lądowe na obu półkulach ocieplają się szybciej niż oceany. W ostatnich dwóch dziesięcioleciach tempo wzrostu temperatury było dwukrotnie wyższe nad lądem niż nad oceanem, wynosiło odpowiednio 0,27°C i 0,13°C na dziesięciolecie.

Szczególnie ciepłym okresem okazała się druga połowa XX wieku. Na Półkuli Północnej był to najcieplejszy okres w ciągu 1300 lat. Najwyraźniej zmiany zaznaczył się w wysokich szerokościach geograficznych w okresie zimowym i wiosennym. Średnia temperatura powietrza w Arktyce zwiększyła się co najmniej dwukrotnie niż miało to miejsce w skali globalnej w ostatnich 100 latach.

3.3 Skutki zmian klimatu w Europie

Zmiany klimatu są wyraźnie widoczne na obszarze Europy. W ostatnich dziesięcioleciach, choć można wskazać również korzystne następstwa ocieplenia klimatu, przyniosły wiele niekorzystnych skutków dla systemów fizycznych i biologicznych, w tym dla systemów wodnych, ekosystemów, rejonów nadbrzeżnych oraz dla zdrowia i ludności. Z konsekwencjami coraz częstszych ekstremalnych zjawisk

pogodowych zmagają się wszystkie regiony kontynentu. Powolne oddalone w czasie zmiany warunków klimatycznych będą zagrażały w szczególności przez podniesienie się poziomu morza wybrzeżom morskim. Skutki te staną się wyraźniejsze w następnych dziesięcioleciach wraz ze wzrostem ocieplenia.

Skutki obecnych i przyszłych zmian klimatu są i będą znacząco zróżnicowane na terenie Europy, w różnym stopniu odczuwalne w systemach i sektorach. Najbardziej będą uciążliwe dla regionów słabiej rozwiniętych, posiadających mniejsze możliwości adaptacji do zachodzących zmian. Zwiększająca się wraz z ociepleniem klimatu częstotliwość i intensywność groźnych zjawisk pogodowych spowoduje wzrost strat ekonomicznych liczonych w miliardach euro i stanowi wielkie zagrożenie dla zdrowia i życia ludzkiego.

Tabela 1 Wykaz zdarzeń katastrofalnych we Europie w latach 1998-2009 (wg EEA)

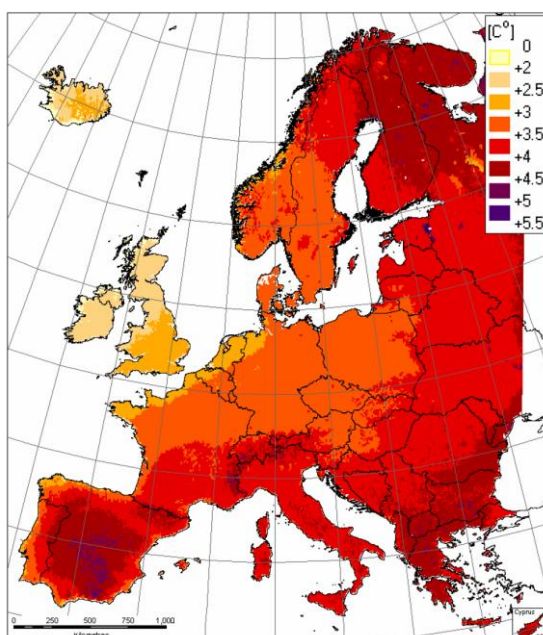
Rodzaj zdarzenia	Liczba przypadków	Liczba ofiar	Ogólnie straty (w mld Euro)
Lawiny	8	130	0,742
Susze	8	0	4,940
Osuwiska	9	212	0,551
pożary lasów	35	191	6,917
trzęsienia ziemi	46	18 864	29,205
ekstremalne temperatury	101	77 551	9,962
Burze	155	729	44,338
Powodzie	213	1 126	52,173
Wulkany	1	0	0,004
Razem:	576	98 803	148,832

Według zestawienia Europejskiej Agencji Środowiska skutków zdarzeń katastrofalnych dotyczących Europy pod koniec XX wieku trzy zjawiska ekstremalne powinny być szczególnie uwzględniane w strategiach adaptacyjnych- upały, powodzie i burze (w tym deszcze nawalne) - ze względu na częstotliwość występowania (82% zjawisk), wielkość strat materialnych (71,6%) i liczbę ofiar śmiertelnych. Zjawiska te stanowią największe zagrożenie dla życia i zdrowia mieszkańców Europy. Liczba ofiar ekstremalnych zjawisk kilkakrotnie przekracza liczbę ofiar trzęsień ziemi. Okazuje się,

że najgroźniejszym zjawiskiem z punktu widzenia życia człowieka są fale upałów, które w latach 1998-2009 stały się przyczyną śmierci 77 551 osób w Europie. W rozwiniętych krajach europejskich powodzie i burze powodowały największe straty materialne, przekraczające znacznie wartość zniszczeń wywołanych trzęsieniami ziemi.

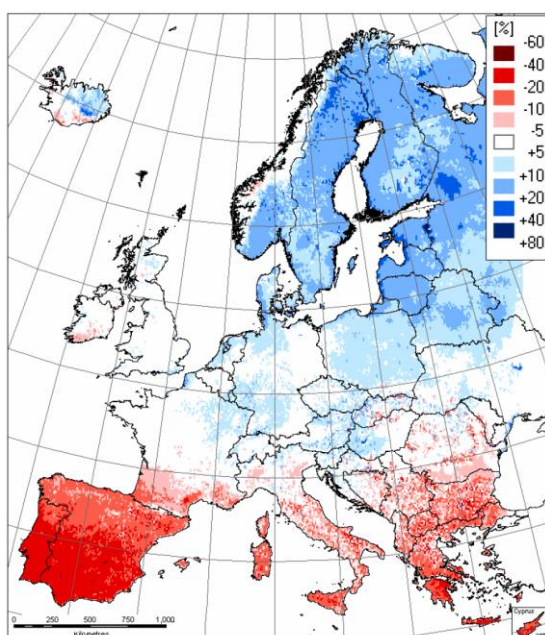
Prognozowane na koniec XXI wieku zmiany warunków klimatycznych w Europie wykazują duże zróżnicowanie przestrzenne warunkujące stopień oddziaływania klimatu na gospodarkę, środowisko i życie ludności. Prognozowane na lata 2070-2100 zmiany temperatury powietrza i opadów atmosferycznych w Europie zilustrowano na rysunkach 1 oraz 2³.

Rysunek 1 Zmiany średniej rocznej temperatury dla okresu 2071-2100



³ Zgodnie z danymi uzyskanymi z projektu KLIMADA.

Rysunek 2 Zmiany średniej rocznej sumy opadów w okresie 2071-2100



3.4 Wrażliwość na zmiany klimatu w skali regionów

Do najbardziej wrażliwych na zmiany klimatu regionów należy Europa południowo-wschodnia, basen Śródziemnomorski i Europa Środkowa, gdzie zarówno systemy naturalne, jak i gospodarcze znajdują się pod wpływem zarówno zmian klimatu jak i zmian w użytkowaniu powierzchni ziemi. Natomiast Europa Północna i niektóre regiony Europy Zachodniej mogą na zmianach klimatu skorzystać, zwłaszcza w obszarze rolnictwa.

Tabela 2 Najważniejsze skutki zmian klimatu w regionie Europy Środkowo -Wschodniej⁴

Regiony	Oddziaływanie/skutek zmian klimatu
Europa Środkowo-Wschodnia	▪ zwiększenie częstotliwości temperatur ekstremalnych, ▪ zmniejszenie opadów w okresie letnim, ▪ częstsze występowanie powodzi w okresie zimowym, ▪ wzrost temperatury wody, ▪ zwiększenie zmienności plonowania roślin uprawnych, ▪ zwiększenie zagrożenia pożaru lasów, ▪ zmniejszenie stabilności lasu.

⁴ Na podstawie danych z projektu KLIMADA.

3.5 Analiza trendów zmian klimatu do roku 2030

Ze średnią roczną temperaturą powietrza jest związane wiele wskaźników mających znaczenie dla gospodarki, zwłaszcza takich jak temperatura ujemna, długość okresu wegetacyjnego czy liczba stopniodni. Wartości wybranych wskaźników klimatycznych charakteryzujących zmiany warunków ekstremalnych zamieszczono w tabeli 3. Wartości dotyczą okresów dwóch dekad: 2001-2010 oraz 2021-2030 (w tablicy oznaczone jako 2010 i 2030)⁵.

Tabela 3 Zmiana warunków klimatycznych pomiędzy rokiem 2001 a 2030 dla wybranych 3 miast Polski

Wskaźniki klimatyczne	Wrocław		Łódź		Suwałki	
	2010	2030	2010	2030	2010	2030
Temperatura średnia roczna	9,02	9,48	8,34	8,81	7,09	7,63
Liczba dni z temperaturą <0°C	98,68	93,81	103,30	98,56	121,50	115,30
Liczba dni z temperaturą >25°C	39,42	46,57	34,71	41,67	23,99	30,90
Liczba stopniodni <17°C	3106	2988	3340	3213	3748	3582
Długość okresu weg.>5°C (w dniach)	253	262	235	246	216	221
Max opad dobowy (w mm)	28,90	31,00	24,38	23,22	25,62	25,87
Dł okresów suchych <1mm (w dniach)	20,48	21,38	21,44	22,99	20,24	22,70
Dł okresów mokrych >1mm (w dniach)	7,30	7,49	7,05	7,19	8,06	8,09
Liczba dni z pokrywą śnieżną	66,86	55,49	83,36	71,34	104,50	93,19

⁵ Na podstawie danych z projektu KLIMADA.

4 Część II. Włączanie problematyki zmiany klimatu z elementami różnorodności biologicznej do ocen oddziaływania na środowisko (OOS)⁶.

⁶ Niniejszy rozdział został opracowany na podstawie i stanowi w części tłumaczenie odpowiednio wybranych fragmentów Poradnika KE „*Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Environmental Impact Assessment*”, wydanego w 2013r. Jednakże przy opracowaniu analizowanej części oparto się również na innych źródłach, jak między innymi: „EU Guidelines on climate change and Natura 2000” wydany przez Komisję Europejską w 2013r.

4.1 Kontekst klimatyczny w OOŚ/SOOS

Dowody zgromadzone w *Przeglądzie Sterna nt. ekonomiki zmian klimatycznych* z 2006 r. pokazują, że „ignorowanie zmian klimatu w ostatecznym rozrachunku uniemożliwi wzrost gospodarczy”.

Przegląd zwraca również uwagę na to, iż „korzyści płynące ze zdecydowanych i wcześniej podjętych działań znacznie przewyższają koszty ekonomiczne braku działań”. Biała księga Komisji – *Adaptacja do zmian klimatu: w kierunku europejskich ram działania* z 2009 r. odnosi się do tych dowodów i zawiera zobowiązanie o następującej treści: „(...) Komisja będzie współpracowała z państwami członkowskimi i zainteresowanymi stronami, opracowując wytyczne i dzieląc się dobrymi praktykami w celu uwzględnienia wpływu zmian klimatu przy wdrażaniu dyrektywy w sprawie oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko (OOŚ) oraz strategicznej oceny oddziaływania na środowisko (SOOS), a także polityki planowania przestrzennego”. Zachęca również państwa członkowskie do przyjęcia podejścia opartego na ekosystemie, w tym na zielonej infrastrukturze. Unijna strategia adaptacji do zmian klimatu Komisji⁷, przyjęta w 2013 r., wywodzi się z białej księgi i zawiera analogiczne konkluzje.

Oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko (OOŚ) i strategiczne oceny oddziaływania na środowisko (SOOS) są prawnie wymaganymi narzędziami systemowymi, w związku z czym nadają się do walki z problemami związanymi ze zmianami klimatu.

Znowelizowana dyrektywa OOŚ 2014/52/UE przyjęta przez Parlament Europejski i Radę w dniu 16 kwietnia 2014 roku zmieniająca Dyrektywę 2011/92/EU z dnia 13 grudnia 2011 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko wprowadza nowe regulacje, których celem jest odpowiedź na wyzwania dotyczące przystosowania się do zmian klimatu, a także m.in. zawiera przepisy dotyczące przeciwdziałaniu utracie różnorodności biologicznej, które są ściśle powiązane z zagadnieniami dotyczącymi zmian klimatu zarówno w wymiarze przystosowania się do tych zmian jak i ich łagodzenia.

Kwestie zmian klimatu należy włączyć do procesu oceny oddziaływania na środowisko na wczesnym etapie („screening” – kwalifikowanie przedsięwzięcia do przeprowadzenia oceny oddziaływania

⁷ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów: Strategia UE w zakresie przystosowania się do zmiany klimatu, COM(2013)216, 16.04.2013r.

na środowisko oraz „scoping” - ustalanie zakresu raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko).

Badanie związane ze zmianą klimatu wymaga indywidualnego podejścia.

Należy zidentyfikować wszystkie istotne zainteresowane strony, które muszą brać udział w procesie podejmowania decyzji związanych ze zmianami klimatu. Pomimo braku takiego wymogu w polskich przepisach, do dobrych praktyk powinno należeć, aby w miarę potrzeby i możliwości zainteresowane strony powinny pomóc w określeniu głównych problemów związanych ze zmianami klimatu i różnorodnością biologiczną na wczesnym etapie procesu OOS oraz przygotowania projektu.

Należy określić, w jaki sposób zmiany klimatu i różnorodność biologiczna wchodzi w interakcje z innymi kwestiami ocenianymi w ramach OOS oraz ze sobą wzajemnie.

Krytyczne elementy związane z uwzględnianiem kwestii zmian klimatu w ocenie oddziaływania na środowisko są następujące:

Należy rozważyć, jaki wpływ będą miały przewidywane zmiany klimatu na przedsięwzięcie, w szczególności w perspektywie długoterminowej w kontekście odporności przedsięwzięcia i jego zdolności do poradzenia sobie ze skutkami zmian klimatu.

Konieczne jest rozważenie długoterminowych trendów zmian w środowisku, a w tym związanych ze zmianami klimatu z zaproponowanym przedsięwzięciem i bez niego.

Należy rozważyć, jaki będzie wpływ przedsięwzięcia na klimat i zmiany klimatu.

4.2 Zarządzanie złożonością

Kwestie dotyczące zmian klimatu mają w kontekście ocen oddziaływania na środowisko złożony charakter. Element związany z łagodzeniem zmian klimatu wprowadzony do przedsięwzięcia może mieć negatywny wpływ na aspekty dotyczące odporności przedsięwzięcia na zmiany klimatu lub różnorodność biologiczną.

Kompleksowy charakter i natura zmian klimatu mogą również generować problemy oraz niepewności w kontekście oddziaływań skumulowanych.

Należy mieć na uwadze, że w biorąc pod uwagę długi horyzont czasowy planowania w kontekście zmian klimatu mamy do czynienia ze znaczącą niepewnością, a w związku z tym przy analizach dotyczących oddziaływania na środowisko należy bazować na scenariuszach (np. najgorszy i najlepszy scenariusz lub scenariusz najbardziej prawdopodobny). Niepewność wymusza również postępowanie

się pojęciem ryzyka (np. ryzyko wystąpienia określonych oddziaływań, ryzyko wystąpienia klęski żywiołowej czy też wystąpienia ekstremalnych zjawisk pogodowych).

Rekomendacje powinny opierać się na zasadzie przezorności i uwzględniać ograniczenia dotyczące obecnego stanu wiedzy.

JAK OCENIAĆ SKUTKI ZWIĄZANE Z KWESTIAMI ZMIAN KLIMATU I RÓŻNORODNOŚCI BIOLOGICZNEJ W OOS

- W celu oceny oddziaływań związanych z kwestiami zmian klimatu i różnorodności biologicznej w OOS należy postępować zgodnie z poniższymi krokami:
- Należy rozważyć w pierwszym rzędzie scenariusze zmian klimatu (przypomnijmy, że rekomendowany jest scenariusz A1B).
- Powinno się uwzględnić ekstremalne zjawiska klimatyczne, jak również zjawiska niespodziewane o znacznych rozmiarach i skutkach, które mogą albo negatywnie wpłynąć na realizację i funkcjonowanie przedsięwzięcia, albo pogorszyć jego oddziaływanie na różnorodność biologiczną i inne aspekty środowiskowe.
- Należy przeanalizować zmieniające się tendencje zmian środowiska stanowiące scenariusz referencyjny:
- Uwzględnić główne tendencje zmian kluczowych czynników środowiskowych i klimatycznych, przyczyny zmian, progi i wartości graniczne, obszary, które mogą być przedmiotem znaczących oddziaływań oraz główne efekty dystrybucyjne;
- stosować ocenę podatności do oceny zmian środowiska i określenia najbardziej odpornych rozwiązań alternatywnych przedsięwzięcia.
- Należy przyjąć zintegrowane podejście do planowania i oceny, badając istotne progi i ograniczenia (wartości graniczne).
- W pierwszej kolejności należy stosować podejście polegające na unikaniu oddziaływań dotyczących zmian klimatu, następnie dopiero można rozważać działania polegające na łagodzeniu lub kompensacji.
- W zakresie różnorodności biologicznej ocena oddziaływania na środowisko w kontekście zmian klimatu powinna koncentrować się na zapewnianiu „zerowej utraty netto”.
- Należy ocenić rozwiązania alternatywne różniące się pod względem oddziaływań na klimat oraz odpornością na zmiany klimatu i klęski żywiołowe.
- Należy preferować podejścia oparte na ekosystemie i zielonej infrastrukturze włączając je do zakresu przedsięwzięcia oraz jako działania łagodzące.
- Należy brać pod uwagę synergie pomiędzy różnorodnością biologiczną i aspektami dotyczącymi kwestii klimatycznych oraz nie zapominać o możliwych efektach (oddziaływaniach) skumulowanych, które mogą być znaczące.

Rysunek 3 Schemat uwzględnienia kwestii klimatycznych na poszczególnych etapach postępowania OOŚ



4.3 Zmiany wprowadzone nowelizacją Dyrektywy OOŚ z kwietnia 2014r.

Znowelizowana dyrektywa OOŚ wzmocniła przepisy związane ze zmianami klimatu.

Niemniej jednak już przed nowelizacją z 2014r. dyrektywa OOŚ zawierała szereg zasad, które stanowią podstawę uwzględnienia zmian klimatu i różnorodności biologicznej w OOŚ. Zgodnie z artykułem 191 Traktatu o funkcjonowaniu Unii Europejskiej, dyrektywa wyraźnie stwierdza, że należy zapobiegać szkodom dla środowiska, a nie tylko im przeciwdziałać. Ponadto Europejski Trybunał Sprawiedliwości potwierdził, że konsekwentnie dyrektywa OOŚ ma "szeroki zakres i cel" i dlatego musi być interpretowana w takim sensie.

Jeśli chodzi o zmiany klimatu, to w nowelizacji wprowadzono wyraźne odniesienia do "zmian klimatu" i "gazów cieplarnianych". Stanowi ona podstawę do uwzględnienia kwestii zmian klimatu w ramach kryteriów kwalifikacji przedsięwzięć do przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla projektów z załącznika II dyrektywy. Ponadto w analizowanej dyrektywie odniesiono się szczegółowo do zagadnień dotyczących zmian klimatu, które należy uwzględnić w raporcie OOŚ, a w szczególności w zakresie emisji gazów cieplarnianych, oddziaływań dotyczących adaptacji do zmian klimatu oraz

wpływu projektu na klimat (na przykład rodzaj i wielkość emisji gazów cieplarnianych), jak i kwestii podatności projektu na zmiany klimatu.

W znowelizowanej dyrektywie wprowadzono wyraźne odniesienia do "różnorodności biologicznej", ze szczególnym uwzględnieniem gatunków i siedlisk chronionych na mocy dyrektywy Rady 92/43/EWG (Dyrektywa siedliskowa) oraz dyrektywy 2009/147/WE (Dyrektywa ptasia). Różnorodność biologiczna powinna zostać uwzględniona w ramach kryteriów kwalifikowania przedsięwzięć do przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko dla projektów wymienionych w załączniku II. Dyrektywa zawiera też odniesienia do zarządzania klęskami żywiołowymi, głównie w artykule 3 oraz załącznikach III i IV.

4.4 OOŚ jako narzędzie włączania problematyki dotyczącej zmian klimatu do analizy i przygotowania przedsięwzięć od najwcześniejszego etapu planowania i przygotowania przedsięwzięć

W przypadku wielu rodzajów przedsięwzięć ocena oddziaływania na środowisko jest jedynym wymaganym prawnie narzędziem włączającym kwestie środowiskowe na wczesnym etapie, kiedy rozważane są różne alternatywne rozwiązania i istnieje wciąż możliwość wyboru rozwiązań spośród wielu opcji. Włączenie problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej do OOŚ pomaga m.in.: osiągnąć cele związane z klimatem.

W przypadku zmian klimatu może to obejmować m.in. badanie możliwych efektów synergii i konfliktów między łagodzeniem zmian klimatu a adaptacją do nich oraz unikanie błędnej adaptacji (maladaptacji).

Zapewnić zgodność z zasadami i prawem unijnym i krajowym.

Uwzględnianie zmian klimatu w ocenie oddziaływania na środowisko ułatwia przestrzeganie przepisów dyrektywy OOŚ i właściwych przepisów krajowych. Jest to bardzo przydatne, gdyż zmiany klimatu to przedmiot wielu ostatnio przyjętych przepisów, zasad i strategii unijnych, w tym wiążących krajowych celów redukcyjnych dotyczących emisji CO₂. Same państwa członkowskie też dysponują często zestawem instrumentów prawnych odnoszących się do zmian klimatu i różnorodności biologicznej (np. kodeksy budowlane promujące energooszczędność, zasady zagospodarowania przestrzennego, które zapobiegają zabudowywaniu obszarów zagrożonych zalewaniem, ochrona terenów i gatunków).

- Wpłynąć pozytywnie na wizerunek i odbiór projektu.

Ograniczenie emisji gazów cieplarnianych może prowadzić do większej oszczędności energii i obniżyć związane z nią koszty.

- Poprawić odporność przedsięwzięcia na zmiany klimatu.

Powinno się zapewnić odporność przedsięwzięcia na zmieniające się warunki środowiska, a w tym zmiany klimatu. W szczególności przy projektowaniu przedsięwzięć powinno się brać pod uwagę, że oddziaływania środowiska i wpływ parametrów klimatycznych, w tym związanych z klęskami żywiołowymi, na projekt będą zmieniać się z czasem i należy zapewnić, aby przedsięwzięcie było odporne na te oddziaływania w czasie trwania całego jego cyklu życia.

- Zarządzać konfliktami i potencjalnymi efektami synergii między zmianami klimatu, różnorodnością biologiczną i innymi kwestiami środowiskowymi.
- Wspierać funkcje ekosystemu, z których korzysta przedsięwzięcie.

Różnorodność biologiczna zapewnia rozmaite funkcje ekosystemowe. Przedsięwzięcie może mieć na przykład na celu ograniczenie zagrożenia powodziowego na konkretnym obszarze i zapewnienie bezpieczeństwa lokalnych nieruchomości. Takie przedsięwzięcie może być uzależnione od zdolności lokalnych terenów podmokłych do zmniejszenia ryzyka powodzi lub gromadzenia wody. Innym przykładem jest lokalny teren zielony, który stanowi wartość dodaną zabudowy mieszkalnej, zapewniając miejsce do rekreacji i niższą temperaturę niż w innych częściach miasta.

4.5 Główne cechy zmian klimatu mające znaczenie dla OOS

Głównymi cechami zmian klimatu mającymi znaczenie dla analiz OOS są:

- długofalowy charakter skutków zmian oraz ich tendencja do kumulowania się w czasie;
- złożoność zagadnień związanych ze zmianami klimatu oraz związanych z nimi związków przyczynowo- skutkowych;
- niepewność.

Tabela 4 Wskazówki do radzenia sobie z wyzwaniami związanymi z włączeniem problematyki zmian klimatu do OOS

4.5.1 Główne wyzwania

4.5.2 Wskazówki dotyczące radzenia sobie z wyzwaniami

Długofalowy charakter skutków zmian oraz ich tendencja do kumulowania się w czasie	- Należy uwzględniać tendencje zmian środowiska wraz ze zmianami klimatu z proponowanym przedsięwzięciem i bez niego; - Należy uwzględnić koncepcję zdolności absorpcyjnej/granic wytrzymałości środowiska.
Złożoność zagadnień związanych ze zmianami klimatu oraz związanych z nimi związków przyczynowo-skutkowych	- Należy przeanalizować oddziaływanie proponowanych przedsięwzięć na główne tendencje w zakresie zmian klimatu oraz wpływające na nie czynniki; - Należy brać najbardziej prawdopodobny (scenariusz A1B i najgorszy scenariusz zmian klimatu (scenariusz skrajny - A2).
Niepewność	- Należy uwzględniać ograniczenia obecnego stanu wiedzy. - Należy stosować zasadę przezorności. - Należy przygotować się na zarządzanie adaptacyjne⁸.

Długofalowy charakter skutków zmian oraz ich tendencja do kumulowania się w czasie

Analizy dotyczące tego punktu powinny uwzględniać tendencje zmian i scenariusze z proponowanym przedsięwzięciem i bez niego jak również uzasadnione rozwiązania alternatywne.

Złożoność zagadnień związanych ze zmianami klimatu oraz związanych z nimi związków przyczynowo- skutkowych

W przypadku trudności dotyczących możliwości uchwycenia złożonych relacji oraz związków przyczynowo-skutkowych należy dążyć np. do analizy określonych tendencji/trendów związanych ze zmianami klimatu.

⁸ O zarządzaniu adaptacyjnymi będzie jeszcze mowa w dalszej części Poradnika

Niepewność

Z niepewnością mamy do czynienia w każdym procesie podejmowania decyzji, jednak wzrasta ona wraz ze wzrostem złożoności i wydłużeniem ram czasowych, przez co jest ona istotna w odniesieniu do przedsięwzięć o długim okresie trwania. Niepewność związana z długofalowym wpływem przedsięwzięcia na klimat oraz z wpływem zmian klimatu na przedsięwzięcie jest w związku z tym praktycznie nie do uniknięcia. Uwzględnianie niepewności wymaga przyjęcia podejścia jakościowego, gdyż dane ilościowe są często niedostępne lub nie są rzetelną podstawą prognozowania oddziaływania.

4.6 Mitygacja (łagodzenie) zmian klimatu

Niezależnie od powodzenia działań łagodzących, zmiany klimatu są już w pewnym stopniu nie do uniknięcia i już teraz odczuwane są skutki zmieniających się warunków klimatycznych. Jedną z ważniejszych konsekwencji zmian klimatu będzie coraz częstsze występowanie i większy zakres zdarzeń ekstremalnych, takich jak powodzie, susze, burze, nawalne deszcze i fale upałów. Zmiany klimatu mogą nieść za sobą także inne zagrożenia takie jak lawiny śnieżne, osuwiska i pożary lasów.

4.7 Adaptacja

Adaptacja obejmuje przystosowanie działań w celu ograniczenia szkód i wykorzystania możliwości płynących ze zmian klimatu. W UE koncentrujemy się na włączaniu adaptacji do wszystkich właściwych strategii i instrumentów ich realizacji oraz na ułatwianiu prowadzenia skutecznych, konsekwentnych działań przystosowawczych na poziomie krajowym, regionalnym i lokalnym.

4.8 Główne aspekty strategii UE adaptacji do zmian klimatu

Strategia UE w zakresie przystosowania do zmian klimatu z 2013r.:

- podkreśla wagę oceny oddziaływania na środowisko dla uodporniania przedsięwzięć na zmiany klimatu,
- podkreśla kwestię przystosowania infrastruktury do zmian klimatu,
- zachęca do tworzenia zielonej infrastruktury i przyjmowania podejścia opartego na ekosystemie.

4.9 Problematyka różnorodności biologicznej

W 2011 r. Komisja Europejska przyjęła nową strategię ochrony różnorodności biologicznej⁹ z celem przewodnim na rok 2020: „powstrzymania utraty różnorodności biologicznej i degradacji funkcji

⁹ Komunikat Komisji do Parlamentu Europejskiego, Rady, Europejskiego Komitetu Ekonomiczno-Społecznego i Komitetu Regionów, Nasze ubezpieczenie na życie i nasz kapitał naturalny - unijna strategia ochrony różnorodności biologicznej na okres do 2020 r. (KE, COM (2011) 244 końcowy).

ekosystemów w UE do 2020 r. oraz przywrócenia ich w możliwie największym stopniu, a także zwiększenia wkładu UE w zapobieganie utracie różnorodności biologicznej na świecie”.

Drugi cel strategii brzmi: „do 2020 r. ekosystemy i ich funkcje zostaną utrzymane i wzmocnione poprzez ustanowienie zielonej infrastruktury i odbudowę co najmniej 15% zdegradowanych ekosystemów”. Cel ten rozbito na działania towarzyszące, z których dwa mają za zadanie wpłynąć na praktyki planowania:

- ustanowienie priorytetów w celu przywrócenia i wspierania korzystania z zielonej infrastruktury (działanie 6 strategii), a także
- zapewnienie zerowej utraty różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemu netto (działanie 7 strategii).

Stanowią one dobre podstawy dla zachowywania funkcji ekosystemów i przyjmowania **podejścia opartego na ekosystemie** oraz korzystania z **zielonej infrastruktury** w ramach oceny oddziaływania na środowisko. W kontekście zmian klimatu podejścia oparte na ekosystemie mogą utrzymywać istniejące zasoby węgla, regulować przepływ i magazynowanie wody, utrzymywać i poprawiać odporność, ograniczać podatność ekosystemów i ludzi na obserwowaną zmienność oraz na zmiany klimatu, pomagać w adaptacji do skutków zmian klimatu, zwiększać ochronę różnorodności biologicznej, a także przynosić korzyści w zakresie zdrowia i rekreacji.

4.10 Interakcje między zmianami klimatu a różnorodnością biologiczną

Niniejszy rozdział zawiera opis powiązań między zmianami klimatu a różnorodnością biologiczną.

Poniżej wymieniono przykłady interakcji między różnorodnością biologiczną a zmianami klimatu:

Wspieranie różnorodności biologicznej przynosi wyraźne korzyści w zakresie obiegu węgla, zwiększając możliwości pochłaniania i składowania dwutlenku węgla w glebie i materii roślinnej. Zgodnie z dostępnymi danymi zdrowe siedliska przyrodnicze, takie jak obszary podmokłe i lasy, mogą dokonywać sekwestracji znacznych ilości dwutlenku węgla. Niszczenie środowiska przyrodniczego na wymienionych obszarach może prowadzić do uwolnienia składowanego węgla, nawet pośrednio, przyczyniając się do zmian klimatu, jak również do ograniczania różnorodności biologicznej.

Różnorodność biologiczna podnosi odporność przedsięwzięć oraz obszarów na oddziaływanie zmian klimatu i klęsk żywiołowych. Dobrze funkcjonujące tereny zielone mogą na przykład regulować strumienie deszczówki, zmniejszając ryzyko zalania. Ekosystemy i ich funkcje można wykorzystać z powodzeniem w wielu planach i programach jako opłacalne alternatywne rozwiązania dla budowy

infrastruktury lub, na przykład, do ograniczania ryzyka powodzi. Obszary zielone i roślinność mają też wpływ chłodzący i ograniczają oddziaływanie fal upałów w miastach, zmniejszając efekt miejskiej wyspy ciepła. Rośliny stabilizują glebę, ograniczając ryzyko osuwisk i erozji (wylesianie przyczynia się do powodzi czy osuwisk).

Powiązania między różnorodnością biologiczną a zmianami klimatu są obustronne – zmieniające się warunki klimatyczne już teraz mają wpływ na różnorodność biologiczną oraz na funkcjonowanie ekosystemów. Przewiduje się, że w przyszłości zmiany klimatu staną się najważniejszym czynnikiem wpływającym na utratę różnorodności biologicznej obok zmian sposobu użytkowania gruntów. Zmiany klimatu wpływają na różnorodność biologiczną, gdyż gatunki rozwijają się w konkretnym zakresie uwarunkowań środowiskowych, takich jak temperatura, wilgotność itp. W związku z tym, że czynniki te zmieniają się wraz ze zmianami klimatu, gatunki muszą migrować, by przebywać w swoim optymalnym środowisku. Niektóre gatunki mają zdolności przystosowawcze, jednak w przypadku innych zmiany środowiska stanowią poważne zagrożenie, prowadząc do wyginięcia gatunków i zmniejszenia różnorodności biologicznej.

Zdolność gatunków do wymuszonej przez zmiany klimatu migracji jest także ograniczona przez działania człowieka, które zmieniły sposób użytkowania gruntów i doprowadziły do fragmentacji siedlisk. Wiele gatunków nie radzi sobie z migracjami przez ulice, obszary miejskie i pola uprawne. Konieczne jest więc ułatwienie im tego procesu adaptacyjnego przez np. tworzenie korytarzy ekologicznych z siedlisk przyrodniczych i ograniczanie fragmentacji siedlisk.

4.11 Zielona infrastruktura – cele i funkcje

4.11.1 Wykorzystanie zielonej infrastruktury do zarządzania ryzykiem powodzi

Dyrektywa powodziowa UE tworzy ramy zarządzania ryzykiem powodzi. Daje ona państwom członkowskim UE możliwość wyboru środków, z których mogą korzystać, by ograniczyć negatywne skutki powodzi.

Przepisy analizowanej dyrektywy wymagają od państw członkowskich wyznaczenia swoich celów zarządzania ryzykiem powodziowym. Cele te powinny, w stosownych przypadkach, koncentrować się na działaniach nietechnicznych (niestrukturalnych) obejmujących między innymi wcześnie powiadamianie o ryzyku powodzi oraz na wdrażaniu naturalnych sposobów mających na celu zatrzymywanie i retencjonowanie wody oraz ograniczanie prawdopodobieństwa zalania.

Są to opłacalne rozwiązania alternatywne wobec budowy lub wzmocnienia zapór i przegradzania rzek. Często wiążą się też z wieloma dodatkowymi korzyściami.

Rozwiązania te to m.in.:

- przywracanie naturalnych ekosystemów przez zmianę kształtu obszarów przybrzeżnych lub ponowne połączenie rzek z obszarami zalewowymi (renaturalizacja rzek i dolin rzecznych),
- przywrócenie obszarów podmokłych, które mogą gromadzić wodę z powodzi i pomagać spowolnić jej przepływ;
- miejska zielona infrastruktura, taka jak obszary zielone lub dachy pokryte roślinnością.

4.12 Włączenie problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej do OOS

Rozpoznawanie problemów związanych ze zmianami klimatu i różnorodnością biologiczną sprowadza się do udzielenia odpowiedzi na pytania oraz analizy kwestii, które zostały opisane poniżej:

1. Etap kwalifikowania przedsięwzięcia do oceny oddziaływania na środowisko

- Jakie są prognozowane zmiany klimatu i w jaki sposób wpłyną one na środowisko?
- Które funkcje ekosystemów i elementy różnorodności biologicznej mogą być nimi dotknięte?
- W jaki sposób kwestie dotyczące zmian klimatu i różnorodności biologicznej wchodzą w interakcje ze sobą i z innymi zagadnieniami środowiskowymi ocenianymi w ramach OOS?
- Ustalanie zakresu raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko
- Analiza zmieniającego się pod wpływem zmian klimatu referencyjnego stanu środowiska (referencyjny stan środowiska to stan środowiska zakładający brak realizacji przedsięwzięcia).
- Jakie są tendencje lub scenariusze zmian środowiska, w szczególności wynikające ze zmian klimatu (w tym ekstremalne zjawiska pogodowe) bez przedsięwzięcia? Jak bardzo są prawdopodobne? Co na nie wpływa? Czy mogą one osiągnąć punkt krytyczny lub granicę pojemności środowiska?

2. Przeprowadzanie oceny i zbieranie informacji środowiskowych

3. Określanie rozwiązań alternatywnych i środków łagodzących

- Czy proponowana inwestycja jest konieczna? W jakiej skali?
- Określenie miejsca lokalizacji inwestycji? Jakie metody należy zastosować? Jakie są ramy czasowe przedsięwzięcia?
- Jakie rozwiązania alternatywne miałyby mniejszy wpływ na klimat?

- Jakie istnieją rozwiązania alternatywne, które chroniłyby różnorodność biologiczną i pozwalały ekosystemom na radzenie sobie ze wstrząsami i zakłóceniami?
- Należy dążyć do wypracowania i wskazania rozwiązań alternatywnych (wariantów przedsięwzięcia), podwójnie wygrywających, które są jednocześnie rozwiązaniami „bez żalu” (szerzej o tego typu rozwiązaniach alternatywnych będzie jeszcze mowa w dalszej części Poradnika) lub które są elastyczne i pozwoliłyby na wprowadzanie zmian w przyszłości.
- Udzielanie informacji i konsultacje
- Ocena skutków
- Jaki jest łączny (skumulowany) wpływ na zmiany klimatu i różnorodność biologiczną, z uwzględnieniem innych realizowanych /zatwierdzonych/ planowanych przedsięwzięć oraz z uwzględnieniem złożoności zagadnień dotyczących zmian klimatu i różnorodności biologicznej, a także innych elementów ocenianych w ramach OOŚ?
- Jakie są główne obszary niepewności oraz założenia, na podstawie których określono te obszary?

4. Wydanie decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach oraz pozwolenia na budowę/ realizację inwestycji (ewentualnie wydanie decyzji zezwalającej na realizację przedsięwzięcia po przeprowadzeniu ponownej oceny oddziaływania na środowisko).

5. Monitorowanie i zarządzanie adaptacyjne (dotyczy kwestii związanych z klimatem i jego zmianami).

- Jak można zrealizować przedsięwzięcie, by przystosować je do zmian klimatu (wbudowanie zdolności adaptacyjnej) i umożliwić wprowadzanie zmian pod wpływem wniosków wyciągniętych z doświadczeń?
- W jaki sposób będzie monitorowany wpływ wywierany na zmiany klimatu i różnorodność biologiczną?
- W jaki sposób będą monitorowane działania łagodzące?
- W jaki sposób będzie oceniane zarządzanie adaptacyjne?

4.13 Uwzględnianie kwestii związanych ze zmianami klimatu w OOŚ

Zaleca się:

- Wczesną identyfikację głównych problemów, dzięki informacjom od właściwych władz i zainteresowanych stron;
- Ustalenie, czy przedsięwzięcie może w znacznym stopniu wpłynąć na emisje gazów cieplarnianych i określenie zakresu wszelkich koniecznych ocen emisji gazów cieplarnianych (kwestie związane z łagodzeniem zmian klimatu);
- Określenie scenariuszy zmian klimatu stosowanych do oceny oddziaływania na środowisko i identyfikację głównych problemów związanych z adaptacją do zmian klimatu oraz ich interakcji z innymi ocenianymi obszarami w ramach OOŚ;
- Identyfikację głównych problemów w zakresie różnorodności biologicznej oraz ich interakcji z innymi obszarami ocenianymi w ramach OOŚ.

Dzięki określeniu problemów związanych ze zmianami klimatu i różnorodnością biologiczną na wczesnym etapie procesu OOS możliwe jest ich uwzględnienie przez wszystkie zaangażowane strony oraz w czasie trwania całego procesu oceny oddziaływania na środowisko.

Zaangażowanie właściwych władz i zainteresowanych stron oraz społeczeństwa na wczesnym etapie (najpóźniej na etapie ustalania zakresu raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko w przypadku przedsięwzięć z załącznika I do dyrektywy OOS lub przed wydaniem postanowienia „screeningowego” na podstawie kwalifikowania przedsięwzięcia w przypadku przedsięwzięć z załącznika II¹⁰ dyrektywy OOS) zwiększy zgodność z dyrektywą OOS. Takie podejście powinno pomóc w zebraniu propozycji działań na rzecz łagodzenia zmian klimatu i adaptacji do nich włączonych do proponowanego przedsięwzięcia od samego początku.

Na etapie kwalifikowania przedsięwzięcia do oceny oddziaływania na środowisko oraz ustalenia zakresu raportu o oddziaływaniu przedsięwzięcia na środowisko należy rozważyć między innymi następujące zagadnienia:

1. W zakresie łagodzenia zmian klimatu oddziaływanie przedsięwzięcia na klimat w związku z ¹¹:

- bezpośrednimi emisjami gazów cieplarnianych spowodowane budową, funkcjonowaniem oraz likwidacją lub wyłączeniem proponowanego przedsięwzięcia z eksploatacji, w tym dotyczące zmiany sposobu użytkowania gruntów,
- pośrednimi emisjami gazów cieplarnianych związane z większym zapotrzebowaniem na energię; pośrednie emisje gazów cieplarnianych spowodowane działaniami towarzyszącymi lub przez infrastrukturę bezpośrednio związaną z realizacją proponowanego przedsięwzięcia (np. transport, gospodarowanie odpadami).

2. W zakresie adaptacji do zmian klimatu:

- fale upałów (w tym oddziaływanie na ludzkie zdrowie, straty zbiorów, pożary lasów itp.);
- susze (w tym mniejsza dostępność i gorsza jakość wody i zwiększone zapotrzebowanie na nią);
- ekstremalne opady, zalewanie przez rzeki i gwałtowne powodzie;
- burze i silne wiatry (w tym zniszczenia infrastruktury, budynków, pól i lasów);
- osuwiska;
- podnoszący się poziom mórz, spiętrzenia wywołane falowaniem, erozja wybrzeża i intruzja wód zasolonych;
- fale chłodu;

¹⁰ W polskich realiach prawnych udział społeczeństwa nie jest wymagany na etapie kwalifikowania przedsięwzięcia do oceny oddziaływania na środowisko oraz ustalania zakresu ROŚ - niemniej jednak w odniesieniu do analiz kwestii związanych ze zmianami klimatu zasadne może być zaangażowanie w razie potrzeby członków społeczeństwa na przykład przez autorów KIP czy ROŚ na tych etapach, jest to jedynie rekomendacja do wdrożenia w stosownych przypadkach.

¹¹ W zakresie wyliczeń dotyczących emisji gazów cieplarnianych zaleca się opisaną w niniejszym Poradniku metodykę Europejskiego Banku Inwestycyjnego.

- szkody wywołane zamarzaniem i odmarzaniem¹²,
- W zakresie różnorodności biologicznej (zachowanie różnorodności biologicznej sprzyja zarówno łagodzeniu zmian klimatu jak i przystosowaniu do nich, stąd często w Poradniku znajdują się też odniesienia do zagadnień związanych z różnorodnością biologiczną w OOŚ):
- degradacja funkcji ekosystemów;
- utrata siedlisk, fragmentacja lub izolacja siedlisk, oddziaływanie na proces konieczny do tworzenia lub utrzymywania ekosystemów;
- utrata różnorodności gatunków (w tym gatunków będących pod ochroną na mocy przepisów dyrektywy siedliskowej i dyrektywy ptasiej);
- utrata różnorodności genetycznej/biologicznej.

4.14 Ustalenie, czy przedsięwzięcie może w znacznym stopniu wpłynąć na emisje gazów cieplarnianych i określenie zakresu wszelkich koniecznych ocen emisji gazów cieplarnianych (kwestie związane z łagodzeniem zmian klimatu)

Realizacja przedsięwzięcia może na przykład prowadzić do:

- bezpośredniego wzrostu emisji gazów cieplarnianych;
- większego zapotrzebowania na energię, prowadzącego do pośredniego wzrostu emisji gazów cieplarnianych;
- emisji gazów cieplarnianych związanych z energochłonnością przedsięwzięcia np. w związku z wykorzystaniem energii do produkcji materiałów, transportem itp.;
- utraty siedlisk, które zapewniały sekwestrację dwutlenku węgla (np. poprzez zmianę sposobu użytkowania gruntów).

Więcej na ten temat w rozdziale dotyczącym metodyki liczenia śladu węglowego wg Europejskiego Banku Inwestycyjnego znajduje się w części VI niniejszego Poradnika.

Główne problemy, jakie należy rozważyć w odniesieniu do łagodzenia zmian klimatu na etapie kwalifikowania przedsięwzięcia do oceny oddziaływania na środowisko oraz ustalania zakresu OOŚ:

- Bezpośrednie emisje gazów cieplarnianych
- Czy planowane przedsięwzięcie będzie się wiązało z bezpośrednimi emisjami dwutlenku węgla (CO₂), tlenku diazotu (N₂O) lub metanu (CH₄) albo innych gazów cieplarnianych objętych Ramową Konwencją Narodów Zjednoczonych w sprawie Zmian Klimatu?
- Czy proponowane przedsięwzięcie zakłada użytkowanie gruntów, zmianę sposobu użytkowania gruntów, które mogą prowadzić do zwiększenia emisji?

¹² Wietrzenie wywołane zamarzaniem i odmarzaniem jest rodzajem wietrzenia fizycznego, powszechnego w środowisku górskim i polodowcowym, powodowanym przez zwiększenie objętości zamarzającej wody. Proces ten zachodzi również w materiałach tworzących infrastrukturę, np. w betonie. Przewiduje się, że zmiany klimatu pociągną za sobą bardziej nieprzewidywalną zimową pogodę w niektórych częściach świata, a w tym w Polsce, zwiększając częstotliwość cykli zamarzania i odmarzania. Na skutek tego pojawiają się problemy z drogami, torami kolejowymi, wodociągami itp. i wzrośnie koszt ich utrzymania.

- Czy proponowane przedsięwzięcie pociąga za sobą inne działania (np. zalesianie), które mogą wiązać się z pochłanianiem (sekwestracją) gazów cieplarnianych?
- Czy występują pośrednie emisje gazów cieplarnianych związane ze zwiększonym zapotrzebowaniem na energię (w tym stopień energochłonności)?
- Czy proponowane przedsięwzięcie będzie wiązało się ze znaczącym zapotrzebowaniem na energię?
- Czy dla proponowanego przedsięwzięcia zakłada się korzystanie z odnawialnych źródeł energii?
- Czy występują pośrednie emisje gazów cieplarnianych spowodowane działaniami towarzyszącymi lub wynikające z istnienia infrastruktury bezpośrednio związanej z realizacją proponowanego przedsięwzięcia (np. transportową)?

Uwzględniając adaptację do zmian klimatu w ocenie oddziaływania na środowisko, należy nie tylko rozważyć dane historyczne dotyczące klimatu, ale też jasno określić i zaprezentować scenariusz zmian klimatu, który należy rozważyć w trakcie oceny.

Odnosząc się do kwestii wyboru odpowiedniego scenariusza jako najbardziej prawdopodobny powinien zostać przyjęty scenariusz A1B (scenariusz ten jest jednocześnie scenariuszem umiarkowanym). Należy on do rodziny scenariuszy SRES A1 i uwzględnia równowagę różnych źródeł energii. Przeprowadzone dla niego symulacje odzwierciedlają obraz średnich zmian w stosunku do scenariuszy skrajnych A2 (wzrost temperatury o 4 stopnie Celsjusza) i B1. Obecnie odchodzi się od oszacowań na podstawie zbyt radykalnych scenariuszy. Pozostałe dwa scenariusze można przyjąć za scenariusze porównawcze. Jako najgorszy scenariusz zmian klimatu należy przyjąć scenariusz A2. Opcjonalnie – tylko w celach porównawczych - można również przyjąć scenariusz zakładający brak zmian klimatu w przyszłości, jednak stanowi on jedynie wariant teoretyczny.

Prognozy danych meteorologicznych pozyskuje się z różnych modeli globalnych i regionalnych. Te pierwsze symulują ewolucję parametrów klimatycznych w skali kuli ziemskiej i stanowią je numeryczne modele ogólnej cyrkulacji GCMs (ang. General Circulation Models). Do oszacowań regionalnych stosuje się grupy metod przejścia do skal mniejszych (ang. „downscaling”).

W procesie OOS powinno się określić ekstremalne zdarzenia klimatyczne, a w tym pogodowe, jako kluczowe elementy analizy klimatycznej.

Należy również dokonać przeglądu istniejących, aktualnych strategii adaptacji do zmian klimatu zarówno na poziomie centralnym jak i regionalnym jak również na poziomie lokalnym, planów zarządzania ryzykiem oraz innych krajowych lub regionalnych badań skutków zmienności i zmian klimatu, a także dostępnych informacji na temat spodziewanych działań dotyczących klimatu

i ich skutków istotnych dla lub mogących mieć znaczący wpływ na przedsięwzięcie lub ewentualne, z którymi przedsięwzięcie może kolidować, osłabiać je bądź wzmacniać.

4.15 Różnorodność biologiczna

W przypadku różnorodności biologicznej główne kwestie powinny dotyczyć zapewniania „zerowej utraty netto” i wskazywać, w jaki sposób ocena oddziaływania na środowisko może przyczyniać się do osiągnięcia tego celu.

W toku analiz OOŚ należy odpowiedzieć na pytania:

- w jakim stopniu przedsięwzięcie wpłynie na siedliska i korytarze ekologiczne, zakładając, że mogą mieć na nie negatywny wpływ również zmiany klimatu?
- Czy istnieje możliwość założenia lub rozwinięcia zielonej infrastruktury w ramach przedsięwzięcia w celu wspierania celów środowiskowych oraz pozaśrodkowych (np. adaptacji do zmian klimatu lub zwiększenia połączeń między obszarami znajdującymi się pod ochroną)?

4.16 Analiza zmieniającego się środowiskowego stanu referencyjnego

Stan środowiska nie jest stały w czasie – podstawowe założenie analiz klimatycznych w OOŚ polega na przyjęciu zmian stanu bazowego (referencyjnego) środowiska w czasie.

W szczególności w przypadku przedsięwzięć o długim okresie trwania z długofalowymi skutkami najlepiej jest korzystać ze scenariuszy klimatycznych opartych na wnioskach płynących z modeli klimatu. Projekt takich przedsięwzięć musi uwzględniać odporność na uwarunkowania środowiskowe różniące się znacznie od obecnych. W przypadku przedsięwzięć o krótkim okresie trwania scenariusze muszą uwzględniać jedynie „niedaleką przyszłość” lub klimat „dnia dzisiejszego”.¹³

Przydatne informacje mogą być zawarte w prognozach zmian środowiska oraz studiach scenariuszy, które analizują tendencje i ich prawdopodobne kierunki rozwoju w przyszłości. Jeśli dane są niedostępne, można skorzystać z przybliżonych wskaźników. Na przykład jeżeli dane dotyczące prognoz jakości powietrza nie są dostępne dla danego obszaru miejskiego, można skorzystać z danych pokazujących tendencje w zakresie natężenia ruchu drogowego w czasie lub tendencje w zakresie emisji ze źródeł stacjonarnych.

Dane przestrzenne dotyczące danego obszaru, a także ocena przedmiotowych danych przestrzennych, są ważne dla analizy zmian stanu środowiska w czasie oraz dla zrozumienia efektów dystrybucyjnych. Rekomenduje się dokonywanie tych analiz z użyciem Systemów Informacji Przestrzennej (GIS). Istnieje kilka takich źródeł danych w Europie, w tym repozytoria danych i cyfrowe zbiory danych w Internecie,

¹³ Na podstawie: <http://climate-adapt.eea.europa.eu>.

na przykład Europejski system informacji o różnorodności biologicznej (BISE) lub Centrum danych na temat zmian klimatu.

Rozpatrując zmiany podstawowego stanu środowiska należy wziąć pod uwagę następujące aspekty:

- Trendy (tendencje) zmian głównych wskaźników w czasie, na przykład trendy zmian emisji gazów cieplarnianych, indeksów podatności, częstotliwości występowania ekstremalnych zdarzeń pogodowych, ryzyka związanego z klęskami żywiołowymi, kluczowych gatunków, indeksu ptaków krajobrazu rolniczego czy stanu siedlisk lub obszarów chronionych. Należy odpowiedzieć na pytanie, czy (tendencje) trendy te są stałe, zmienne, czy wyrównują się/niwelują się/ujednolicają się? Czy istnieją prognozy dotyczące zmian środowiska lub scenariusze poświęcone prawdopodobnym kierunkom analizowanych trendów w przyszłości? Jeśli brakuje danych dotyczących pewnych wskaźników, czy można skorzystać z przybliżonych wskaźników?
- Bezpośrednie i pośrednie czynniki stymulujące zmiany, które składają się na dany trend zmian środowiska. Określanie takich czynników ułatwia prognozowanie, zwłaszcza, jeżeli przewiduje się zmianę niektórych z obecnych czynników lub oddziaływanie nowych czynników, które będą miały znaczący wpływ na dany trend (np. już zatwierdzone inwestycje, których jeszcze nie zrealizowano, zmiany bodźców ekonomicznych i sił na rynku, zmiany ram prawnych, polityk itp.). Określanie przedmiotowych czynników nie powinno być złożonym procesem – najważniejsze jest, by zidentyfikować czynniki, które w znaczącym stopniu zmieniają tendencje/trendy oraz uwzględnić je przy prognozowaniu przewidywanego stanu środowiska.
- Progi lub ograniczenia, np. czy przekroczono już progi albo przewiduje się osiągnięcie granic wytrzymałości środowiska? Ocena oddziaływania na środowisko może pomóc stwierdzić, czy dany trend zbliża się już do progu lub czy zbliża się do punktu krytycznego, co może wyzwolić znaczące zmiany stanu lub stabilności danego ekosystemu.
- Główne obszary, na które zmiany stanu środowiska mogą mieć szczególnie negatywny wpływ, w tym zwłaszcza obszary znajdujące się pod ochroną, takie jak obszary wyznaczone na mocy dyrektywy ptasiej i dyrektywy siedliskowej.
- Krytyczne współzależności, na przykład dostawa wody i oczyszczalnie ścieków, ochrona przeciwpowodziowa, dostawy energii/prądu, sieci komunikacyjne itp.
- Korzyści i straty wynikające z trendów zmian oraz ich rozkład mogą decydować o tym, kto na nich skorzysta, a kto nie (efekty dystrybucyjne). Oddziaływanie pozytywne i negatywne jest często nieproporcjonalnie rozłożone w społeczeństwie – zmiany zachodzące w ekosystemach wpływają na niektóre grupy ludności i sektory gospodarki bardziej niż na inne.
- Ocena podatności na skutki zmian klimatu musi być sprzężona z oceną zmian stanu środowiska w czasie, a także z oceną alternatywnych rozwiązań. Podatne na zmiany klimatu bywają zwłaszcza duże przedsięwzięcia infrastrukturalne.

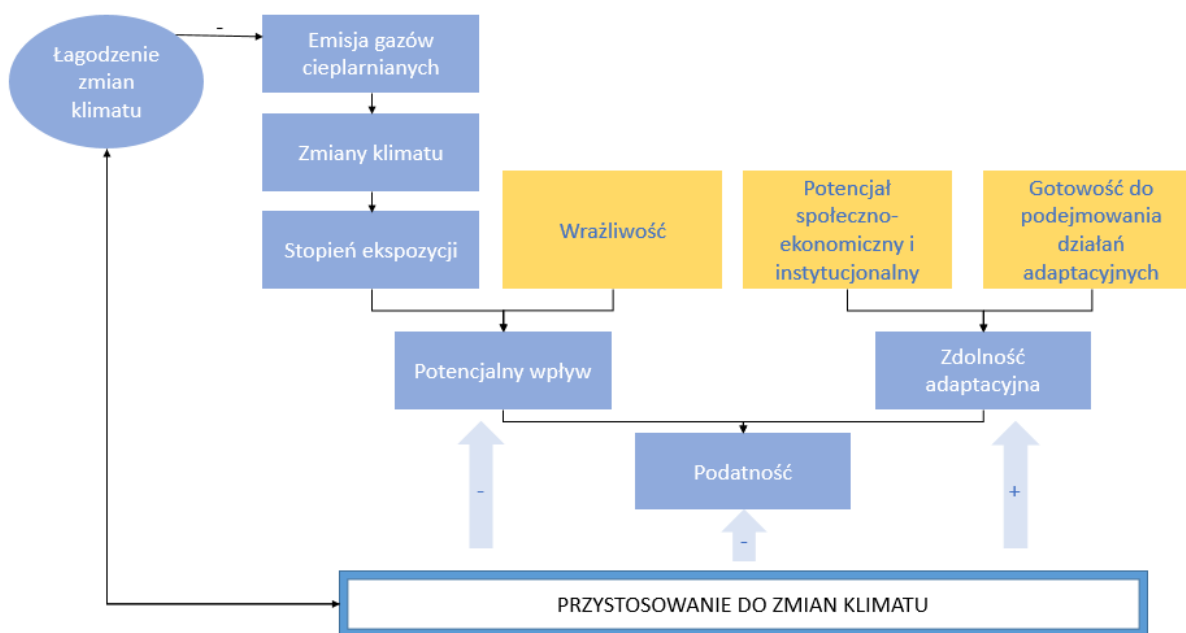
4.17 Podatność dużych przedsięwzięć infrastrukturalnych na skutki zmian klimatu

Podatność jest to stopień, w jakim system jest nieodporny i nie jest w stanie sobie poradzić z negatywnymi skutkami zmian klimatycznych, w tym zmienności klimatu oraz związanymi z tym klimatycznymi zdarzeniami ekstremalnymi. Podatność jest funkcją charakteru, wielkości i tempa zmian klimatu oraz zmienności klimatu, na które narażony system, jego wrażliwości, a także zdolności

adaptacyjnych. Z kolei **ocena podatności** odpowiada na pytanie, kto oraz co jest ekspozowane oraz wrażliwe na zmiany klimatu.

Poniższy diagram przedstawia zależność pomiędzy oddziaływaniem na zmiany klimatu, łagodzeniem tych oddziaływań oraz podatnością i przystosowaniem do zmian klimatu. Bardziej szczegółowe wyjaśnienia znajdują się w dalszej części niniejszego Poradnika, w szczególności w części V.

Rysunek 4 Diagram przedstawia zależność pomiędzy oddziaływaniem na zmiany klimatu, łagodzeniem tych oddziaływań oraz podatnością i przystosowaniem do zmian klimatu



Duże przedsięwzięcia infrastrukturalne mogą być szczególnie podatne na (zwrócono uwagę na szczególnie wrażliwe sektory, choć zarówno ryzyka jak i ich konsekwencje mogą być odczuwane w innych wrażliwych sektorach):

- ryzyko zalania (przez wody powodziowe) miejsc wydobywania paliw kopalnych i produkcji energii jądrowej oraz stacji elektroenergetycznych;
- ograniczenie dostępności wody chłodzącej na potrzeby elektrowni;
- ograniczenie jakości usług bezprzewodowych w wyniku działania wyższych temperatur oraz intensywnych deszczy;
- zwiększenie ryzyka zalania (wynikającego z powodzi) we wszystkich sektorach transportu;
- zwiększenie podmywania mostów w wyniku intensywnych deszczy/zalania;

- ograniczenie zabezpieczenia dostaw wody w wyniku zmiany struktury opadów;
- zwiększenia ryzyka zalania infrastruktury kanalizacyjnej, w tym systemów kanalizacji sanitarnej oraz deszczowej.

Przy ocenie podatności ważne jest, by rozważyć krytyczne współzależności, gdyż mogą one skutkować „efektem domina” („efekt kaskady”, „efekt kaskadowy”), kiedy to awaria jednego elementu, takiego jak wały przeciwpowodziowe, może prowadzić do innych awarii np. zalania elektrowni, skutkującego przerwami w dostawie prądu, co z kolei wpływa na sieci telekomunikacyjne.

Przy określaniu referencyjnego stanu środowiska ważne jest uwzględnienie niepewności. W zależności od czasu trwania oraz zasięgu przestrzennego przedsięwzięcia pewien poziom niepewności jest nie do uniknięcia i będzie rósł proporcjonalnie do rozmiaru przedsięwzięć. Niepewność można wyrazić za pomocą terminów, jak „podejrzewa się”, „przewiduje się” itp.

4.18 Rozwiązania alternatywne oraz środki łagodzące

Rozwiązania alternatywne można zdefiniować jako różne sposoby, w jakie wykonawca może realistycznie osiągnąć cele przedsięwzięcia, np. wykonując innego rodzaju działanie, wybierając inną lokalizację lub stosując inną technologię albo projekt przy realizacji przedsięwzięcia. W kontekście analiz klimatycznych należy także rozważyć wariant zerowy, albo jako konkretne alternatywne rozwiązanie albo po to, aby określić punkt odniesienia (wariant zerowy lub przyjęcie zerowej opcji adaptacyjnej/mitygacyjnej lub szerzej – zerowej opcji klimatycznej, co sprowadza się do braku podjęcia działań dostosowujących do zmian klimatu oraz wpływających na emisje (bezpośrednie i pośrednie) gazów cieplarnianych przez przedsięwzięcie). Na bardziej szczegółowym poziomie, rozwiązania alternatywne mogą przekształcić się w środki łagodzące, kiedy wprowadza się konkretne zmiany do projektu przedsięwzięcia lub metod konstrukcji lub obsługi, aby „zapobiegać, ograniczać i, tam gdzie to możliwe, rekompensować wszelki znaczący szkodliwy wpływ na środowisko”.

Należy zauważyć, że wiele rozwiązań alternatywnych i działań łagodzących ważnych z perspektywy różnorodności biologicznej i zmian klimatu powinno się uwzględniać na poziomie strategicznym w ramach strategicznej oceny oddziaływania na środowisko (SOOS).

Na przykład aby uniknąć problemów związanych z ryzykiem powodzi, nie powinno się lokować przedsięwzięć na terenach zalewowych lub obszarach zagrożonych ryzykiem powodzi, albo też należy promować takie zagospodarowanie terenu, które zwiększy możliwość retencji wody.

4.19 Łagodzenie zmian klimatu

W przypadku łagodzenia zmian klimatu ważne jest zbadanie i wskazanie opcji dotyczących wyeliminowania lub obniżenia emisji gazów cieplarnianych w ramach działań prewencyjnych w pierwszej kolejności, zamiast łagodzenia ich skutków po ich uwolnieniu. Działania łagodzące określone i wprowadzone w wyniku oceny oddziaływania na środowisko, np. energooszczędne działania budowlane i operacyjne, które w większym stopniu przyczyniają się do łagodzenia zmian klimatu. Oddziaływanie może być mniej znaczące pod względem wielkości emisji, ale wciąż być ogólnie znaczące, o ile ilość dwutlenku węgla zużywanego przy realizacji i transporcie będzie znacząca.

W celu zweryfikowania dokumentacji OOS pod kątem zastosowanych środków łagodzących oraz rozwiązań alternatywnych w zakresie łagodzenia zmian klimatu rekomendujemy pomocnicze wykorzystanie list sprawdzających znajdujących się w załączniku od niniejszego Poradnika.

4.20 Adaptacja do zmian klimatu

W przypadku **adaptacji do zmian klimatu** można przy planowaniu adaptacji przedsięwziąć do zmian klimatu korzystać z różnych rodzajów alternatywnych rozwiązań i środków łagodzących w ramach oceny oddziaływania na środowisko. Należy rozważyć przede wszystkim:

- rozwiązania/opcje „bez żalu” lub „prawie bez żalu”, które przynoszą korzyści w różnych scenariuszach;
- rozwiązania/opcje podwójnie wygrywające, które mają pożądany wpływ na zmiany klimatu, różnorodność biologiczną oraz funkcje ekosystemu, a także przynoszą inne korzyści społeczne, środowiskowe lub ekonomiczne.

A ponadto powinno się:

- faworyzować rozwiązania elastyczne lub odwracalne, które można modyfikować w obliczu pojawienia się znaczących oddziaływań;
- uwzględniać „margines bezpieczeństwa” w nowych inwestycjach, by zapewnić odporność rozwiązań na szereg oddziaływań klimatu w przyszłości;
- promować tak zwane miękkie strategie przystosowawcze, które zawierają rozwijanie zdolności przystosowawczych w celu wygenerowania odporności na szereg możliwych oddziaływań (np. poprzez bardziej skuteczne dalekowzroczne planowanie);
- skracać czas realizacji bądź funkcjonowania przedsięwzięć;

opóźniać przedsięwzięcia, które są ryzykowne lub mogą nieść za sobą znaczące skutki, w kontekście zmian klimatu.

Zaleca się stosowanie następujących rodzajów środków łagodzących (łagodzących (o ile mają zastosowanie w przypadku danego przedsięwzięcia) :

- działań zwiększających zdolność przedsięwzięcia do przystosowania się do coraz większej zmienności klimatu i zmian klimatu (np. włączanie do przedsięwzięcia systemów wczesnego ostrzegania lub odporności przedsięwzięcia na wypadki/ klęski żywiołowe);
- mechanizmów ograniczania ryzyka (np. ubezpieczenie);
- działań umożliwiających kontrolę lub zarządzanie pewnymi określonymi zagrożeniami (np. wybór lokalizacji przedsięwzięcia, która ogranicza narażenie na skutki klęsk żywiołowych);
- działań zwiększających zdolność przedsięwzięcia do funkcjonowania przy zidentyfikowanych ograniczeniach (np. wybór najbardziej energooszczędnych i wodoszczelnych opcji);
- działań wykorzystujących w lepszym stopniu potencjał środowiska naturalnego.

Jeśli na podstawie oceny specyficznych zagrożeń i ograniczeń uzna się alternatywne rozwiązania i środki łagodzące za niemożliwe lub zbyt drogie, może się okazać, że trzeba będzie zrezygnować z przedsięwzięcia.

Rozbudowana pomocnicza i przykładowa lista sprawdzająca dotycząca alternatywnych rozwiązań i środków łagodzących związanych z adaptacją do zmian klimatu w OOS znajduje się w załączniku.

4.21 Różnorodność biologiczna a łagodzenie zmian klimatu

W zakresie różnorodności biologicznej ocena oddziaływania na środowisko powinna skupiać się na zapewnianiu „zerowej utraty netto” i zapobieganiu skutkom od samego początku, zanim rozważy się ich łagodzenie, natomiast kompensację powinno się stosować jedynie jako rozwiązanie ostateczne.

Środki łagodzące w zakresie różnorodności biologicznej a łagodzenie zmian klimatu i przystosowanie do zmian klimatu

Środki łagodzące podejmowane w odniesieniu do różnorodności biologicznej w ramach oceny oddziaływania na środowisko mogą również pomagać w łagodzeniu zmian klimatu i adaptacji do nich. Na przykład, tworzenie nowych siedlisk, terenów zielonych, ekologicznych korytarzy czy dachów pokrytych roślinnością może pomóc w utrzymaniu i wzbogaceniu różnorodności biologicznej, pomóc gatunkom w przystosowaniu się do długoterminowych zmian klimatu, a także wspierać pełnienie niezbędnych funkcji ekosystemu, takich jak magazynowanie wody zalewowej, pochłanianie

deszczówki, zapewnianie cienia, regulowanie temperatury i jakości powietrza w ramach adaptacji do zmian klimatu.

Środki łagodzące oraz rozwiązania alternatywne mające na celu zminimalizowanie znaczących negatywnych skutków przedsięwzięcia na różnorodność biologiczną, a w tym na obszary należące do sieci Natura 2000 mogą mieć (z reguły mają) również funkcje adaptacyjne do zmian klimatu oraz łagodzenia zmian klimatu. W tym przypadku mamy do czynienia z pewnego rodzaju synergia. Ochrona różnorodności biologicznej oraz jej rozwijanie mają bowiem niezwykle istotne znaczenie adaptacyjne oraz mitygacyjne.

Przykładem podejść opartych na podejściu ekosystemowym oraz polegających na wykorzystaniu zielonej infrastruktury, które mają znaczenie adaptacyjne oraz mitygacyjne, są zielone mosty i korytarze ekologiczne (elementy zielonej infrastruktury). Elementy te ponownie łączą obszary przyrodnicze podzielone przez liniową zabudowę (np. drogi lub tory kolejowe). Ograniczają one liczbę wypadków z udziałem dzikich zwierząt i samochodów, pozwalają zwierzętom na łatwe i bezpieczne przemieszczanie się oraz pomagają rozprzestrzeniać się gatunkom roślin. Zwiększają zwierzętom przestrzeń na poszukiwanie pożywienia i schronienia, a także pozwalają populacjom tego samego gatunku na interakcję, zwiększając ogólną odporność gatunku.

Ponadto, powinno się dążyć do zapewnienia „inteligentnej ochrony przyrody” np. przez promowanie dobrze zaprojektowanych parków, ścieżek dla pieszych, ścian i dachów pokrytych roślinnością, które mogą wnieść wkład do różnorodności gatunków oraz do walki ze zmianami klimatu, w tym związanych z przedsięwzięciami w infrastrukturze miejskiej.

4.22 Ocena podatności obszarów Natura 2000 oraz/lub obszarów szczególnie cennych przyrodniczo – wskazówki metodyczne do właściwego przeprowadzenia oceny¹⁴

Poniżej opisano zestaw czynników, które należy przeanalizować w kontekście zagrożeń gatunków oraz siedlisk w związku ze zmianami klimatu. Opis ma zastosowanie do analizy/oceny podatności obszarów Natura 2000 na zmiany klimatu¹⁵.

¹⁴ Opracowano między innymi na podstawie EU Guidelines on climate change and Natura 2000, Komisja Europejska, 2013r.

¹⁵ Warto w tym miejscu podkreślić, że nie uwzględniamy kwestii klimatu i różnorodności biologicznej bezpośrednio w ocenie oddziaływania na obszar Natura 2000 przedsięwzięć niewymienionych w rozporządzeniu, chyba że powodują one oddziaływanie na przedmioty ochrony obszaru, jego integralność lub spójność sieci Natura 2000.

Ogólna podatność gatunków lub siedlisk na zmiany klimatu zależy od trzech istotnych czynników:

1. Stopnia ekspozycji na zmiany klimatu. Należy rozważyć oraz odpowiedzieć na następujące pytanie:

Jak znaczące są zmienność oraz przewidywane zmiany klimatu w rejonie, w którym znajdują się gatunki lub siedliska? Na przykład, lokalne różnice w strukturze opadów determinują ilość wody, którą będą musiały przyjąć systemy rzeczne i zdolność systemów rzecznych do przyjęcia ekstremalnych spływów oraz dopływów wody.

2. Wrażliwości. Należy rozważyć oraz odpowiedzieć na następujące pytanie:

Jak wrażliwy jest gatunek lub siedlisko na zmiany klimatu? Niektóre gatunki są w stanie lepiej wytrzymać okresy z niską lub wysoką temperaturą niż inne. Ponadto, niektóre gatunki uzależnione od tylko jednego lub kilku innych gatunków (roślin i / lub zwierząt) w zakresie dotyczącym zaspokajania pożywienia lub w odniesieniu do potrzeb reprodukcyjnych, podczas gdy inne nie są tak wymagające, co czyni je mniej podatnymi na wpływ zmian klimatu.

3. Zdolności/potencjału adaptacyjnego. Należy rozważyć oraz odpowiedzieć na następujące pytanie:

Czy gatunki lub siedliska potrafią dostosować się do nowej sytuacji klimatycznej? Duże heterogeniczne siedliska związane z ekosystemami rzecznyymi mają dużą zdolność adaptacyjną, ponieważ są one lepiej przygotowane do wchłonięcia okresowych powodzi i szybciej się regenerują po wystąpieniu sytuacji nadzwyczajnych. Okoliczne tereny otaczające obszar Natura 2000 mogą ograniczyć zdolność adaptacyjną ekosystemów - na przykład gatunki o małych zdolnościach do poruszania i rozpraszania się na terenach otaczających będą mniej zdolne do kolonizacji nowych obszarów. Innym przykładem są małe siedliska przybrzeżne, które mogą zostać utracone z powodu podnoszenia się poziomu morza, gdy otaczający teren powoduje ograniczenia w przemieszczeniu się systemu na terenie lądu; alternatywnie, adaptacyjna zdolność systemu może być zablokowana z powodu ochrony wybrzeża i urbanizacji (tzw. „*coastal squeeze*”).

Rysunek 5 Przykład 3 elementów, które warunkują podatność gatunków i siedlisk na zmiany klimatu oraz zdolność adaptacyjną



Trzy ww. elementy, to jest stopień ekspozycji, wrażliwość oraz zdolność adaptacyjna warunkują podatność gatunków i siedlisk na zmiany klimatu. Duże heterogeniczne siedliska ekosystemów dolin rzecznych mają dużą zdolność adaptacyjną, ponieważ są one lepiej przystosowane do przyjęcia wody pochodzącej z okresowych powodzi i szybciej odzyskują równowagę po zdarzeniach ekstremalnych (zdarzeniach katastrofalnych) lub klęskach żywiołowych. Jednocześnie pełnią one ważną rolę z punktu widzenia ochrony przed zalaniem terenów zagospodarowanych przez człowieka.

4.22.1 Działania dostosowawcze dla sieci Natura 2000

Do zarządzania adaptacyjnego w obszarach Natura 2000 sugerowana jest szeroka gama działań - pozwalają one na wykorzystanie różnorodności biologicznej w celu lepszego dostosowania do zmian klimatu, a także umożliwiają dodatkowo uodpornienie okolicznych terenów na zmiany klimatu. Działania adaptacyjne na obszarach Natura 2000 powinny należeć do następujących sześciu głównych kategorii związanych z realizacją celów adaptacyjnych:

1. Zmniejszenie istniejących presji.
2. Zapewnienie ekosystemowej heterogeniczności.
3. Zwiększenie powiązań i łączności między ekosystemami.
4. Zapewnienie właściwych warunków abiotycznych.
5. Zarządzanie i radzenie sobie ze skutkami zjawisk oraz zdarzeń ekstremalnych i nadzwyczajnych.
6. Pozostałe działania.

Ocena podatności siedlisk na zmiany klimatu jest złożona. Podatność typów siedlisk zależy od położenia geograficznego, cech siedliska oraz zmienia się w czasie ich odbudowy. Na potrzeby niniejszych analiz można przyjąć, że siedlisko składa się z wielu gatunków, które w różny sposób reagują na zmiany

warunków abiotycznych lub na zdarzenia ekstremalne, takie jak pożary, powodzie i huragany. W konsekwencji konkurencja i interakcje między gatunkami mogą ulec zmianom, co prowadzi do zmian w strukturze lub składzie, ale nie musi prowadzić do pogorszenia się siedlisk. W przypadku zdarzeń ekstremalnych, często struktura, skład gatunkowy i gatunki dominujące zmieniają się, ale system się odnowi oraz odzyska utraconą równowagę oraz powróci do stanu o podobnej wartości/cenności.

4.23 Uwagi podsumowujące

Bardzo ważne jest, aby przy określaniu znaczących oddziaływań kierować się **kryteriami znaczenia**. Oddziaływanie o szerokim zakresie może nie być znaczące, jeśli dotknięty nim gatunek jest powszechny, szeroko rozprzestrzeniony i ma możliwość szybkiego powrotu do poprzedniego stanu, podczas gdy oddziaływanie o niewielkim zakresie może być bardzo znaczące dla bardzo wrażliwego lub rzadkiego gatunku albo siedliska. Kryteria znaczenia można opracować na podstawie istniejących dokumentów i poradników, takich jak: strategie ochrony różnorodności biologicznej, plany działań na rzecz różnorodności siedlisk i gatunków, międzynarodowe, krajowe i lokalne przepisy wyznaczające obszary chronione, a także przez zastosowanie podejścia opartego na ekosystemie przez określenie cennych funkcji ekosystemu i ich zmian pod wpływem różnych czynników w przyszłości.

Jeśli to możliwe, należy stosować **analizę łańcucha przyczynowo-skutkowego lub analizę sieci** w celu zrozumienia interakcji między konkretnymi elementami przedsięwzięcia a aspektami środowiska oraz skutków skumulowanych.

Ocena zakresu i znaczenia oddziaływania musi uwzględniać efekty skumulowane oraz skalę przestrzenną. W przypadku przedsięwzięcia indywidualnego – np. przedsięwzięcia drogowego – udział w emisji gazów cieplarnianych może być niewielki w skali globalnej, ale może być znaczący w skali lokalnej/regionalnej ze względu na swój wkład w realizację ustalonych celów redukcyjnych.

4.23.1 Niepewność

W procesie oceny oddziaływania na środowisko powinno się opisać źródła niepewności, ich charakter oraz wyjaśnić znaczenie używanych pojęć. Stosowanie codziennego języka do opisu niepewności sprawia, że koncepcja ta staje się bardziej dostępna, jednak zachodzi ryzyko niezrozumienia, gdyż ludzie mogą różnie interpretować takie terminy jak „wysoki poziom ufności”. Pomocne może być stosowanie terminów opracowanych przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu (patrz poniżej).

4.23.2 Wyrażanie niepewności

Określanie niepewności w wartościach liczbowych może być bardzo cenne przy podejmowaniu decyzji. Nie może to wyeliminować niepewności, ale może pomóc zrozumieć poziom niepewności, o jakim mowa. W tym celu trzeba dobrze wyjaśnić i wyrazić niepewność.

Istnieją dwa rodzaje prawdopodobieństwa: subiektywne i obiektywne. Prawdopodobieństwo subiektywne, czy też indukcyjne jest wynikiem szacunków opartych na dostępnych informacjach i dowodach. Prawdopodobieństwo obiektywne lub statystyczne przedstawia wyliczenia dotyczące wszystkich rodzajów niepewności.

Niezależnie od rodzaju prawdopodobieństwa ważne jest zachowanie konsekwencji oraz spójności w stosowanej terminologii i kryjących się za nią znaczeniach. Poniższe wskazówki zostały opracowane przez Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu:

Tabela 5 Sposoby wyrażania niepewności

Skala prawdopodobieństwa	Prawdopodobieństwo skutku/zdarzenia
Termin	
Praktycznie pewny	prawdopodobieństwo na poziomie 99 – 100%
Bardzo prawdopodobny	prawdopodobieństwo na poziomie 90 – 100%
Prawdopodobny	prawdopodobieństwo na poziomie 66 – 100%
Tak samo prawdopodobny jak nieprawdopodobny	prawdopodobieństwo na poziomie 33 – 66%
Mało prawdopodobny	prawdopodobieństwo na poziomie 0 – 33%
Bardzo mało prawdopodobny	prawdopodobieństwo na poziomie 0 – 10%
Wyjątkowo mało prawdopodobny	prawdopodobieństwo na poziomie 0 – 1%

Źródło: CLIMATE-ADAPT .

4.23.3 Monitorowanie i zarządzanie adaptacyjne

Znowelizowana w roku 2014 dyrektywa OOS wprowadza przepisy dotyczące konieczności wprowadzenia w decyzji udzielającej zezwolenia na inwestycję w stosownych przypadkach środków w zakresie monitorowania znaczącego negatywnego wpływu inwestycji na środowisko. Monitorowanie może być stosowane jako środek łagodzący. Tego typu środki łagodzące mogą

być na przykład powiązane z uwarunkowaniami środowiskowymi określonymi w zezwoleniu na inwestycję lub decyzji środowiskowej w wyniku postępowania w sprawie oceny oddziaływania na środowisko (np. przestrzeganie ustalonego harmonogramu lotów w celu uniknięcia zwiększania hałasu lub emisji gazów cieplarnianych na lotniskach). Co więcej, w znowelizowanej dyrektywie OOS określony wymóg tworzenia zaleceń dla monitorowania oddziaływań przedsięwzięcia w okresie jego eksploatacji ma na celu nie tylko określenie wszelkich nieprzewidzianych negatywnych skutków przedsięwzięcia, ale również podjęcie odpowiednich działań naprawczych, co tym samym sprowadza się do konieczności stosowania zarządzania adaptacyjnego, o którym będzie jeszcze mowa w dalszej części Poradnika.

Zwraca się uwagę na konieczność analizowania długofalowych tendencji/trendów związanych ze zmianami klimatu poprzez ocenę pośredniego i bezpośredniego oddziaływania proponowanych przedsięwzięć na te trendy, uwzględnianie niepewności w procesie oceny i wybór takiego projektu architektonicznego oraz budowlanego oraz wdrożenia przedsięwzięcia, które pozwolą na wprowadzanie zmian na podstawie wniosków wyciągniętych z doświadczeń. Jeśli projekt przedsięwzięcia pozwala na wprowadzanie zmian w toku jego realizacji przedsięwzięcia lub/i w okresie eksploatacji, to powinno się uwzględnić w procesie oceny oddziaływania na środowisko zasady **zarządzania adaptacyjnego**.

Główną cechą zarządzania adaptacyjnego jest poszukiwanie przez osoby podejmujące decyzje takich strategii rozwoju, które można zmodyfikować po uzyskaniu nowej wiedzy płynącej z doświadczeń i badań. Głównymi elementami tego podejścia są uczenie się, eksperymentowanie i (ciągła) ewaluacja. Zarządzanie adaptacyjne wymaga elastyczności, umożliwiającej zmianę decyzji po uzyskaniu nowych informacji. Choć nie zawsze będzie to możliwe, projekty przedsięwzięć i zezwolenia na inwestycje powinny umożliwiać wprowadzanie zmian do struktury i funkcjonowania przedsięwzięcia, kiedy będzie to konieczne ze względu na zmiany w kontekście środowiskowym wynikające na przykład ze zmian klimatu (np. coraz poważniejsze zalewanie, susze, fale upałów, zmiany w siedliskach i korytarzach ekologicznych, itp.).

Ocena oddziaływania na środowisko może ułatwiać zarządzanie adaptacyjne przez wyraźne uwzględnienie niepewności i zaproponowanie praktycznych ustaleń w zakresie monitorowania, by zweryfikować prawidłowość prognoz i szacunków dotyczących oddziaływań i zwrócić uwagę podmiotów decyzyjnych na wszelkie nowe informacje.

4.23.4 Źródła informacji

W przypadku zmian klimatu specjalistyczne źródła informacji to m.in.:

- Informacje i bazy danych o rozmieszczeniu gatunków;
- dane dotyczące tendencji np. utraty gatunków/siedlisk;
- status obszaru znajdującego się pod ochroną: obszary sieci Natura 2000, pozostałe tereny wyznaczone na poziomie krajowym na podstawie ustawy o ochronie przyrody itp.;
- bilanse emisji gazów cieplarnianych itp.;
- prognozy klimatyczne;
- scenariusze zmian klimatycznych oraz społeczno-gospodarczych w przyszłości.

Zasadnicze źródła wiedzy dotyczące zagadnień klimatycznych, a w tym w zakresie scenariuszy oraz prognoz zmian klimatu, jak również w odniesieniu do kwestii adaptacji do zmian klimatu, zostały opisane w rozdziale pierwszym niniejszego Poradnika.

4.23.5 (Pilotażowa) analiza śladu węglowego (EBI)

Europejski Bank Inwestycyjny (EBI) opracował metodologię oceny śladu węglowego finansowanych przez niego przedsięwzięć dostosowaną do poszczególnych sektorów. Większość przedsięwzięć finansowanych z Europejskiego Banku Inwestycyjnego emituje gazy cieplarniane do atmosfery, czy to bezpośrednio (np. spalanie paliwa lub emisje z procesu produkcji), czy też pośrednio (przez nabywaną energię elektryczną lub ciepłą). Ponadto realizacja oraz eksploatacja wielu przedsięwzięć skutkuje ograniczeniem lub zwiększaniem wielkości emisji w stosunku do stanu referencyjnego środowiska nie uwzględniającego przedmiotowych przedsięwzięć.

Metodologia ta ma następujące cele:

- oszacowanie bezwzględnej wielkości emisji gazów cieplarnianych przez przedsięwzięcia finansowane przez Europejski Bank Inwestycyjny
- oszacowanie zmian w wielkości emisji w stosunku do stanu referencyjnego, zwana względną ilością emisji.

Więcej informacji na temat przedmiotowej metodyki znajduje się w VI części niniejszego opracowania. Rekomenduje się stosowanie przedmiotowej metodologii do analiz emisji gazów cieplarnianych w OOS, przy czym należy zauważyć, że progi, od których Bank wymaga przedmiotowych analiz związane z rodzajami przedsięwzięć oraz wielkością emisji zostały wprowadzone na potrzeby Banku i w przypadku przedsięwzięć kierowanych do dofinansowania z funduszy UE nie stosuje

się przedmiotowych progów, zaś analizę przeprowadza się dla wszystkich przedsięwzięć w ramach analizy kosztów i korzyści (AKK). W przypadku natomiast procesu OOŚ powinno się korzystać z przedmiotowej metodologii w sposób twórczy i zakres jej stosowania powinien być adekwatny do rodzajów przedsięwzięć oraz związanego z nimi ryzyka klimatycznego – na przykład, gdy przedsięwzięcie powoduje zanedbywalne, niewielkie emisje gazów cieplarnianych, które dodatkowo trudno wyliczyć, to wówczas powinna wystarczyć analiza opisowa (jakościowa) opierająca się na założeniach dotyczących analizy śladu węglowego EBI (lub ewentualnie innych uznanych metodyk analizy śladu węglowego).

4.24 Podejście oparte na ekosystemie w łagodzeniu oraz przystosowaniu do zmian klimatu.

Zaleca się stosowanie podejścia opartego na ekosystemie w celu łagodzenia oraz przystosowania do zmian klimatu.

Przywracanie, ochrona oraz zarządzanie różnorodnością biologiczną oraz usługami ekosystemów (usługami opartymi na funkcjach ekosystemu), przynosi społeczności liczne korzyści. Podejścia oparte na ekosystemie przyczyniają się do ochrony i przywracania naturalnych ekosystemów przez zachowywanie lub zwiększanie zasobów węgla, ograniczanie emisji wywołanych degradacją i utratą ekosystemów oraz zapewnianie skutecznej i opłacalnej ochrony przed zagrożeniami wynikającymi ze zmian klimatu. Należy przy tym podkreślić, że podejścia oparte na ekosystemie można stosować jako opłacalne rozwiązania alternatywne wobec przedsięwzięć infrastrukturalnych lub ich części.

Ponadto rekomenduje się stosowanie podejścia opartego na korzystaniu, ochronie oraz rozwijaniu usług ekosystemów. Podejście oparte na usługach ekosystemów powinno pojawić się jako jeden z wariantów w analizie alternatywnych rozwiązań przedsięwzięcia, a także jako element analizy środków łagodzących negatywne oddziaływania przedsięwzięcia w procesie OOŚ.

4.24.1 Ocena (wycena, oszacowanie) wartości usług ekosystemów.

Ocena ekonomicznej wartości usług ekosystemów lub samych ekosystemów znacznie się rozwinęła jako potencjalne narzędzie do wykorzystania w ramach OOŚ. Ostatnie analizy w ramach badania przeprowadzone w ramach Inicjatywy TEEB („*The Economics of Ecosystems and Biodiversity*”) oraz w różnych państwach członkowskich wykazały, że podejście to może pokazać w sposób jasny

i wyraźny wartość ekonomiczną różnorodności biologicznej. Teoretycznie pozwoliłoby to na lepsze zrozumienie oddziaływania przedsięwzięcia w wymiarze społecznym.

Czasochłonność oraz wysokość nakładów finansowych związanych z wyceną wartości usług ekosystemów mogą być znaczące, co może wpłynąć na możliwość realizacji takiej wyceny w ramach OOS w sytuacji ograniczonych zasobów. Jednym z rozwiązań jakie można wówczas zarekomendować to odwołanie się do istniejących wycen innych przedsięwzięć o podobnym charakterze.

4.25 GIS i analiza przestrzenna

Systemy informacji geograficznej (GIS) wykorzystywane do analizy przestrzennej są cennym narzędziem do wyrażania i określania oddziaływania przedsięwzięć na środowisko oraz w szczególności w kontekście analiz klimatycznych. Istnieje szeroka gama dostępnych systemów informacji geograficznej i ich zastosowań, które można dopasować do skali poszczególnych przedsięwzięć i dostępnych środków.

4.26 Definicja zielonej infrastruktury

Termin „zielona infrastruktura” odnosi się do podejścia opartego na ekosystemie w kontekście przestrzennym. Zieloną infrastrukturę można zdefiniować jako strategicznie zaplanowaną i zrealizowaną sieć zielonych terenów i elementów środowiska o wysokiej jakości. Powinna ona być zaprojektowana i zarządzana jako wielofunkcyjny zasób zdolny do oferowania szerokiej gamy korzyści i pełnienia różnorodnych funkcji. Zielona infrastruktura obejmuje obszary przyrodnicze i półprzyrodnicze, elementy i tereny zielone na obszarach wiejskich, miejskich, wody słodkie, przybrzeżne i morskie (infrastruktura wodna jest często nazywana błękitną infrastrukturą). Obszary chronione w ramach sieci Natura 2000 stanowią rdzeń zielonej infrastruktury. Podstawowym założeniem dotyczącym zielonej infrastruktury jest przekonanie o tym, że dany obszar przynosi jednocześnie liczne korzyści. Udoskonalając zieloną infrastrukturę, można zachowywać lub tworzyć cenne elementy krajobrazu, które nie tylko mają dużą wartość z perspektywy różnorodności biologicznej, łagodzenia zmian klimatu i adaptacji do nich, ale też pełnią usługi ekosystemów, takich jak zapewnianie czystej wody, żyznej gleby i atrakcyjnych miejsc rekreacji. Jednocześnie zielona infrastruktura może być czasem opłacalną (efektywną kosztowo) alternatywą lub uzupełniać szarą infrastrukturę i intensywne użytkowanie gruntów.

4.27 Ocena cyklu życia (LCA)

Ocena cyklu życia to technika służąca do badania całkowitego oddziaływania na środowisko przedsięwzięcia, projektu czy produktu od początku do samego końca istnienia tej aktywności lub produktu. Ocena cyklu życia może obejmować pełną, szczegółową ocenę całości oddziaływania

lub mieć charakter jakościowy i skupiać się na rodzaju stosowanych materiałów i ich prawdopodobnym oddziaływaniu na środowisko. Na przykład, drewno certyfikowane powoduje mniejszy ślad węglowy niż stal oraz wiąże się z ogólnie mniejszym oddziaływaniem na różnorodność biologiczną niż drewno niecertyfikowane.

Pełna ocena cyklu życia może być bardzo kosztownym i czasochłonnym procesem, ale pewne elementy przedsięwzięcia mogły mieć wykonaną taką ocenę w przeszłości, a informacje dotyczące tej oceny można wykorzystać w ramach oceny oddziaływania na środowisko. Można też rozważyć ocenę jakościową potencjalnego oddziaływania pełnego cyklu życia w oparciu o dostępne informacje, np. na temat rodzajów materiałów. Ocena cyklu życia przydaje się zwłaszcza przy rozważaniu alternatywnych rozwiązań.

4.28 Zarządzanie ryzykiem

Rozważając kwestię zmian klimatu warto jest rozpatrywać potencjalne oddziaływania z perspektywy ich prawdopodobieństwa i wpływu (stopnia oddziaływania). Te dwa komponenty składają się na ryzyko. Takie spojrzenie można osiągnąć na przykład rozważając prawdopodobieństwo oddziaływania (np. jak prawdopodobne jest to, że podnoszący się poziom mórz będzie oddziałował na przedsięwzięcie) oraz wielkość tego oddziaływania (jak znaczący będzie prawdopodobny wpływ podnoszącego się poziomu morza na przedsięwzięcie). Zrozumienie tych dwóch elementów jest niezbędne do ograniczenia podatności i zwiększenia odporności przedsięwzięć.

Dzięki rozpatrzeniu prawdopodobieństwa i wpływu (ocena ryzyka) w ramach oceny oddziaływania na środowisko można poinformować zainteresowane strony o podatności przedsięwzięcia i konieczności podjęcia działań przystosowawczych – o dostępnych rozwiązaniach alternatywnych i wymaganym zakresie monitorowania.

4.29 Podejmowanie decyzji pod kątem odporności i trwałości przedsięwzięć w warunkach zmienności oraz zmian klimatu (RDM16 – „decyzje dotyczące wypracowania odporności”)

Celem tej koncepcji jest uwzględnienie podatności i możliwości przystosowania przedsięwzięcia, a nie sama ocena oddziaływania na środowisko w tradycyjnym ujęciu. Przykładem może być rozważenie, jakie okoliczności pogodowe mogłyby uczynić drogę нефunkcjonalną (na przykład powódzie, zmiany temperatury itp.). Po ustaleniu podatności dla przedsięwzięcia łącznie z przeprowadzeniem tradycyjnie pojętej oceny oddziaływania na środowisko, można rozważyć

¹⁶ Akronim od angielskiego wyrażenia – „*robust decision making*”.

potencjalne rozwiązania alternatywne, które mogą ograniczyć tę podatność. Będzie to obejmowało ocenę innych elementów, takich jak koszty oraz potencjalny wpływ na inne kwestie rozważane w ramach OOS, w tym na różnorodność biologiczną.

Opisany sposób podejmowania decyzji przydatny jest zwłaszcza przy rozważaniu oddziaływania zmian klimatu na przedsięwzięcie i należy je włączyć do etapu rozważania alternatywnych rozwiązań w ramach oceny oddziaływania na środowisko.

4.30 Scenariusze

Scenariusze obejmują scenariusze zmian klimatu (np. scenariusze Międzyrządowego Zespołu ds. Zmian Klimatu) oraz scenariusze społeczno-gospodarcze. Oceniają one odporność przedsięwzięć i środowiska w perspektywie długoterminowej. Scenariusze są odpowiedzią na niepewność dotyczącą przewidywań przyszłych zdarzeń.

Scenariusze uwzględniają zmiany stanu referencyjnego środowiska – zarówno pod względem potencjalnego oddziaływania klimatu na przedsięwzięcie, jak i zmian w szerszym kontekście społeczno-gospodarczym, w którym funkcjonuje przedsięwzięcie. Mogą one też pomagać w ocenie rozwiązań alternatywnych.

Więcej podstawowych informacji o scenariuszach zmian klimatu znajduje się w części I oraz załączniku 3 do niniejszego Poradnika.

4.31 Ocena podatności

Ocena podatności to proces identyfikowania, szacowania wielkości i ustalania rankingu podatności na różne rodzaje zagrożeń w systemie. Ocena podatności ma wiele wspólnego z oceną ryzyka. Ocenę przeprowadza się zwykle według następujących kroków:

- katalogowanie dóbr (aktywów) i potencjału (zasobów) w systemie,
- przypisanie zasobom wartości (lub przynajmniej miejsca w rankingu),
- zidentyfikowanie, określenie i przypisanie podatności lub potencjalnych zagrożeń dla każdego zasobu,
- złagodzenie, ograniczenie lub wyeliminowanie najpoważniejszych podatności najcenniejszych (najbardziej wartościowych) zasobów.

Ocena podatności jest przydatna, jeżeli przyjmie się podejście oparte na ocenie odporności na zmiany klimatu. Należy włączyć ją do dowolnej oceny zmian stanu referencyjnego środowiska oraz rozwiązań

alternatywnych w celu zbadania, w jaki sposób zmieni się środowisko, jeśli przedsięwzięcie nie zostanie wdrożone oraz w odniesieniu do różnych rozwiązań alternatywnych. Można ją więc stosować do oceny rozwiązań alternatywnych oraz do określania i wyboru tych cechujących się największą odpornością.

Więcej informacji na temat oceny podatności znajduje się w rozdziale V.

5 CZĘŚĆ III. Włączanie problematyki zmiany klimatu z elementami różnorodności biologicznej do strategicznej oceny oddziaływania na środowisko¹⁷

¹⁷ Niniejszy został opracowany przede wszystkim na podstawie i stanowi w części tłumaczenie odpowiednio wybranych fragmentów Poradnika KE „*Guidance on Integrating Climate Change and Biodiversity into Strategic Environmental Assessment*”, wydanego w 2013r.

5.1 Znaczenie kwestii zmian klimatu dla strategicznej oceny oddziaływania na środowisko

Aby ocenić wagę zmian klimatu w kontekście SOOŚ, należy przeanalizować oraz odpowiedzieć na poniższe pytania:

- W jaki sposób plan lub program wpłynie na zmiany klimatu, a jak zmiany klimatu wpłyną na program?
- Jakie elementy zmian klimatu stanowią wyzwanie w procesie oceny?
- W związku z pytaniami określonymi powyżej - jakie rodzaje informacji, jakie źródła i jakie zainteresowane strony posiadają informacje i wiedzę w danych obszarach?
- Które kluczowe aspekty należy zawrzeć w prognozie oddziaływania na środowisko i jak ważne będą te kwestie w procesie podejmowania decyzji?

5.2 Jak skutecznie uwzględnić zarówno problematykę zmian klimatu jak i różnorodności biologicznej w SOOŚ

Problematykę dotyczącą zmian klimatu należy włączyć do oceny strategicznej oraz do planu lub programu na wczesnym etapie i mieć ją na uwadze przez cały proces – zaczynając od etapu „screeningu” oraz od etapu ustalania zakresu i stopnia szczegółowości informacji wymaganych w prognozie oddziaływania na środowisko.

Uwzględnianie problematyki zmian klimatu musi być dopasowane do specyficznego kontekstu planu lub programu.

5.3 Zasadnicze wyzwania związane z uwzględnianiem problematyki zmian klimatu w SOOŚ

Zasadnicze wyzwania związane z uwzględnianiem problematyki zmian klimatu w SOOŚ zostały zaprezentowane poniżej:

1. Rozważenie **długoterminowych trendów zmian** z proponowanym planem lub programem i bez niego.
2. Ocena planu lub programu w stosunku do **stanu środowiska w przyszłości** oraz **głównych trendów i wpływających na nie czynników** z uwzględnieniem innych planów lub programów.
3. Rozważenie **oddziaływania przewidywanych zmian klimatu** na proponowany plan lub program, potencjalnie w perspektywie długoterminowej, a także odporności planu lub programu i jego zdolności do przyjęcia skutków zmian klimatu.
4. Zarządzanie **złożonością (kompleksowością)**; rozważenie czy wprowadzenie danego elementu planu lub programu, na przykład łagodzenia zmian klimatu, które jest zwykle pozytywne, może mieć negatywny wpływ na adaptację do zmian klimatu lub różnorodność biologiczną.
5. Rozważenie, jakie obowiązujące **cele i założenia** w zakresie zmian klimatu należy włączyć do planu lub programu.
6. Rozważenie **długofalowego i skumulowanego wpływu** planu lub programu na zmiany klimatu.

7. Uwzględnienie **niepewności**. Powinno się stosować takie narzędzia jak **scenariusze**, które pomagają radzić sobie z niepewnością, która jest nie do uniknięcia w złożonych systemach i przy niedoskonałych danych. Gdy oddziaływania są niepewne, to jest gdy mogą wystąpić z określonym prawdopodobieństwem, należy wprowadzić analizę ryzyka. Oddziaływania, co do których nie mamy pewności, należy włączyć do procesu monitorowania.
8. Rozwijanie **bardziej odpornych alternatywnych rozwiązań i sposobów realizacji planów lub programów** opartych na podejściach, w których wybiera się rozwiązania podwójnie wygrywające (typu „win-win”) lub podejściach „bez żalu” albo „prawie bez żalu”, z uwzględnieniem niepewności związanej ze zmianami klimatu.
9. **Stosowanie zarządzania adaptacyjnego** i monitorowanie w celu poprawy zdolności adaptacyjnych.
10. Oparcie zaleceń na **zasadzie ostrożności (przezorności)** i uwzględnianie ograniczeń obecnego stanu wiedzy.

5.4 Jak określić problemy związane ze zmianami klimatu w SOOŚ

Poniżej przedstawiono wskazówki odnośnie do określenia problemów związanych ze zmianami klimatu w SOOŚ:

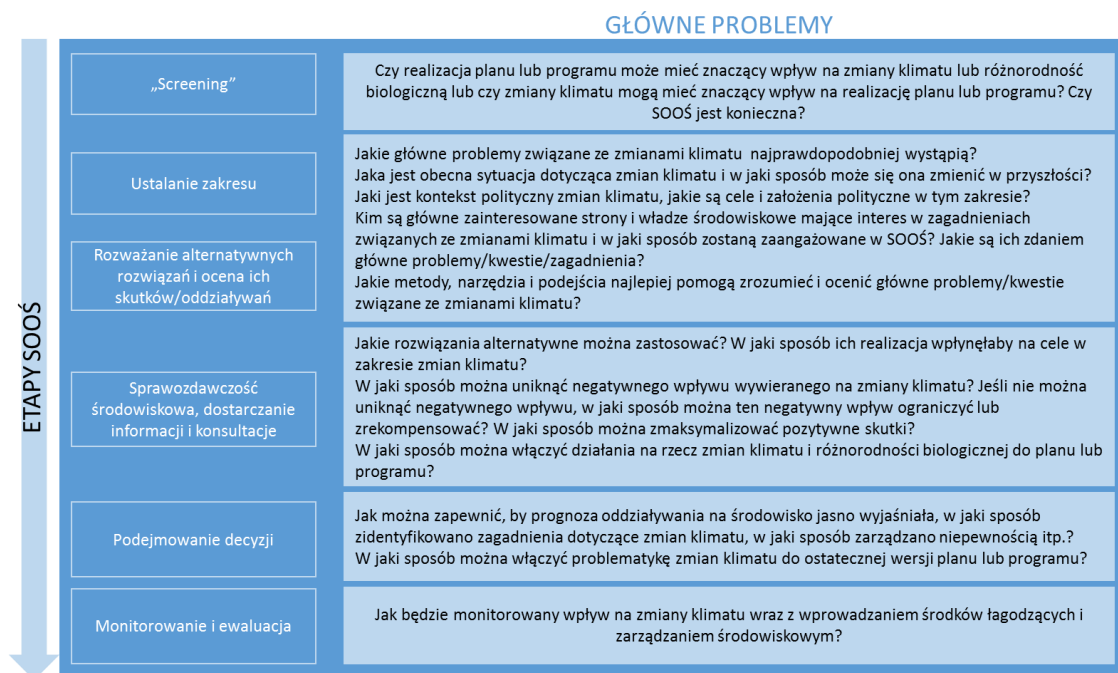
1. Należy określić główne problemy związane ze zmianami klimatu na możliwie wczesnym etapie, ale przyjąć elastyczne podejście i weryfikować je z biegiem czasu lub w razie pojawienia się nowych czynników.
2. Należy określić i włączyć do procesu wszystkie zainteresowane strony i władze środowiskowe w celu określenia głównych problemów.
3. Należy zbadać, w jakie interakcje wchodzi zmiany klimatu i różnorodność biologiczna ze sobą i z innymi aspektami środowiska.
4. Należy pamiętać o uwzględnieniu zarówno oddziaływania planu lub programu na klimat, zmiany klimatu, jak i oddziaływania zmieniających się warunków klimatycznych i środowiskowych na plan lub program.
5. Należy zbadać, jak wpływają na siebie łagodzenie zmian klimatu i adaptacja do nich (np. pozytywny wpływ na łagodzenie zmian klimatu może prowadzić do negatywnego wpływu na adaptację itp.).
6. Należy uwzględnić kontekst krajowy, regionalny i lokalny, w zależności od skali planu lub programu. Może się okazać, że konieczne będzie uwzględnienie kontekstu europejskiego i światowego.
7. Należy wziąć pod uwagę cele, zobowiązania i założenia określone w strategiach oraz sposób włączenia ich do planu lub programu.
8. Należy brać pod uwagę oraz wykorzystywać usługi ekosystemów do oceny interakcji między różnorodnością biologiczną a zmianami klimatu.

Poniżej przedstawiono wskazówki odnośnie do oceny skutków związanych ze zmianami klimatu w SOOŚ:

1. Konieczne jest od samego początku przyjęcie i analiza scenariuszy zmian klimatu. Należy uwzględnić ekstremalne sytuacje klimatyczne, które mogą albo negatywnie wpłynąć na realizację i zawartość planu lub programu, albo wzmóc pozytywne oddziaływanie planu na różnorodność biologiczną i inne aspekty środowiskowe.
2. Należy mieć na uwadze oraz analizować zmieniający się stan środowiska, w szczególności w wyniku zmian klimatu. Należy uwzględnić zmieniające się trendy zmian najważniejszych czynników w czasie, przyczyny zmian, progi i wartości graniczne, obszary, które mogą być szczególnie narażone na negatywne oddziaływania i główne efekty dystrybucyjne. Należy stosować ocenę podatności do oceny zmian stanu środowiska i określenia najbardziej odpornych rozwiązań alternatywnych (opcji adaptacyjnych).
3. Należy przyjąć zintegrowane podejście „ekosystemowe” do planowania oraz oceny progów i wartości granicznych
4. Plany i programy muszą być spójne z innymi właściwymi celami strategicznymi i priorytetowymi działaniami na rzecz walki ze zmianami klimatu i utratą różnorodności biologicznej, muszą wzmacniać cele strategiczne i priorytetowe działania na rzecz klimatu.
5. Należy oceniać rozwiązania alternatywne, które będą się różniły pod względem kwestii związanych ze zmianami klimatu – należy dokonać analizy rozwiązań alternatywnych pod kątem realizacji potrzeb, sposobu realizacji, lokalizacji, harmonogramu prac, procedur itp. oraz rozwiązania alternatywne, które poprawią pełnienie funkcji przez ekosystemy oraz dostarczanie usług ekosystemów.
6. Należy najpierw próbować znaleźć rozwiązania charakteryzujące się brakiem wpływu na klimat i powiązaną często ze zmianami klimatycznymi różnorodność biologiczną, a następnie dopiero podejmować działania łagodzące wpływ na klimat. Należy dążyć do zerowej utraty różnorodności biologicznej netto.
7. Należy podjąć analizę możliwości uzyskania synergii w zakresie zmian klimatu i różnorodności biologicznej, a także przeanalizować możliwe oddziaływania skumulowane. W zrozumieniu tych interakcji może pomóc analiza łańcuchów przyczynowo-skutkowych/sieci.
8. Należy monitorować skuteczność włączenia zarządzania adaptacyjnego do planu lub programu i jego realizację.

Jako wymagany przepisami prawa i szczegółowo zdefiniowany proces strategiczna ocena oddziaływania na środowisko umożliwia systematyczne włączanie problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej w jednolity sposób do planów i programów w całej UE.

Rysunek 6 Wskazanie problemów dotyczących zmian klimatu oraz powiązanych z nimi zagadnień dotyczących różnorodności biologicznej na poszczególnych etapach SOOŚ



5.5 Podstawy prawne

Dyrektywa SOOŚ zawiera szereg zasad, które stanowią podstawę uwzględniania problematyki zmian klimatu w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko. „Różnorodność biologiczna” i „czynniki klimatyczne” to jedne z czynników, które podlegają ocenie tak samo jak „fauna” i „flora” (zob. tabela 4). Celem dyrektywy jest zapewnienie wysokiego poziomu ochrony środowiska (art. 1) i włączanie aspektów środowiskowych do przygotowania planów i programów, które potencjalnie mogą mieć znaczący wpływ na środowisko, w celu wspierania zrównoważonego rozwoju.

Tabela 6 Powiązania Dyrektywy SOOŚ z problematyką dotyczącą zmian klimatu i różnorodnością biologiczną

Kwestia	Odniesienie w dyrektywie (bezpośrednie)	Odniesienie w dyrektywie (pośrednie)
Zmiany klimatu	Załącznik I lit. f zawiera wymóg uwzględniania wpływu na „czynniki klimatyczne” w prognozie oddziaływania na środowisko.	

Różnorodność biologiczna i zmiany klimatu	• Załącznik I lit. f zawiera wymóg uwzględniania w prognozie oddziaływania na środowisko powiązań między wszystkimi wymienionymi czynnikami.	• W art. 1 zawarto cel dyrektywy zapewnienia wysokiego poziomu ochrony środowiska oraz włączenia aspektów środowiskowych do planowania. • Załącznik I zawiera wymóg uwzględniania w prognozie oddziaływania na środowisko celów środowiskowych na poziomie międzynarodowym, unijnym i państw członkowskich. • Art. 10 ust. 1 zawiera wymóg monitorowania skutków realizacji planu lub programu w celu dostrzeżenia nieprzewidzianych skutków na wczesnym etapie.
---	--	--

W przypadku wielu rodzajów planów i programów strategiczna ocena oddziaływania na środowisko jest jedynym wymaganym prawnie narzędziem, które wymaga włączenia kwestii środowiskowych na wczesnym etapie, kiedy rozważa się różne alternatywne rozwiązania. W przypadku zmian klimatu może to obejmować:

- określenie potencjalnej ilości gazów cieplarnianych emitowanych przy realizacji planu lub programu oraz potencjalnych rozwiązań alternatywnych, które umożliwią uniknięcie lub ograniczenie emisji gazów cieplarnianych;
- analizę map zagrożenia i map ryzyka powodziowego/planów zarządzania ryzykiem powodziowym w kontekście różnego użytkowania gruntu, a także
- zbadanie wszelkich konfliktów i synergii między łagodzeniem zmian klimatu a adaptacją do nich, w celu uniknięcia błędnego przystosowania/maladaptacji.

5.6 Odporność planu lub programu na zmieniające się warunki klimatyczne

Ocena oddziaływania planu lub programu na środowisko oraz klimat nie jest w kontekście analiz klimatycznych wystarczająca. Konieczne jest uwzględnienie prawdopodobnych długofalowych zagrożeń dla realizacji planu lub programu na środowisko związanych ze zmianami klimatu. Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko może odnosić się do tych zagrożeń dla planu lub programu poprzez koncepcję odporności. Wbudowanie odporności do planu lub programu uważać należy za klucz do rozwijania odpowiedzi na zmiany klimatu w postaci zarządzania adaptacyjnego.

W kontekście strategicznej oceny oddziaływania na środowisko oznacza to uświadomienie sobie, że plan lub program funkcjonował będzie w zmiennym w czasie przede wszystkim w wyniku zmian klimatu środowisku. Osoby zajmujące się strategiczną oceną oddziaływania na środowisko muszą więc być świadome wpływu tego zmiennego środowiska na realizację planu lub programu oraz jego możliwych reakcji w czasie. Zagadnienie odporności należy włączyć od samego początku, gdyż wiele planów i programów prawdopodobnie odczuje skutki znaczących zmian zachodzących w środowisku. Postępowanie w sprawie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko jest szczególnie istotne, gdyż może stworzyć odpowiednie w kontekście zmian klimatu ramy realizacji przedsięwzięć dzięki temu, że właściwe włączenie potencjalnego oddziaływania zmian klimatu do SOOŚ może skutkować większą odpornością przedsięwzięć (wspomagana przez OOS).

5.7 Zarządzanie konfliktami i potencjalnymi efektami synergii między zmianami klimatu, różnorodnością biologiczną i innymi kwestiami środowiskowymi

Uwzględnianie łagodzenia zmian klimatu i adaptacji do nich, różnorodności biologicznej i innych kwestii środowiskowych łącznie przynosi wiele korzyści i prowadzi do wzrostu efektywności ekonomicznej. Prowadzi to na przykład do sytuacji podwójnie wygrywających, kiedy podejścia oparte na ekosystemie (usługach ekosystemów) stosuje się do łagodzenia zmian klimatu i adaptacji do nich, a także unika się działań łagodzących, które nie posiadają potencjału adaptacyjnego albo obniżają odporność innych elementów. Zarządzanie tymi konfliktami i potencjalnymi efektami synergii jest jednym z zadań strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

5.8 Usługi ekosystemów

W czasie opracowywania planu lub programu należy uwzględnić także zagadnienie usług ekosystemów zapewnianych dzięki różnorodności biologicznej. Różnorodność biologiczna zapewnia szeroką gamę usług ekosystemów, które mogą wspierać osiągnięcie celów planu lub programu i pomagać w jego realizacji. Realizacja planu promującego rozwój gospodarczy i społeczny może na przykład odnieść korzyści wiążące się z wykorzystaniem funkcji estetycznej i rekreacyjnej zapewnianej poprzez tworzenie oraz ochronę terenów zielonych i innych obszarów przyrodniczych związanych z inwestycjami mieszkaniowymi lub komercyjnymi. Trwałość inwestycji gospodarczej może zależeć od korzyści w zakresie adaptacji do zmian klimatu zapewnianych przez obszary przyrodnicze, takich jak chłodzenie w czasie upałów lub osłabianie fal powodziowych.

5.9 Wyzwania związane z uwzględnianiem problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej w SOOŚ

Kilka charakterystycznych cech zmian klimatu i różnorodności biologicznej wpływa na sposób, w jaki musimy je rozpatrywać w kontekście strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Przedmiotowe cechy są następujące:

- długofalowy charakter skutków zmian oraz ich tendencja do kumulowania się w czasie;
- złożoność zagadnień dotyczących zmian klimatu oraz związanych z nimi związków przyczynowo- skutkowych;
- niepewność.

Tabela 7 Wskazówki dotyczące radzenia sobie z wyzwaniami związanymi z uwzględnianiem problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej w SOOŚ

Główne wyzwania związane z uwzględnianiem problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej w SOOŚ	Wskazówki dotyczące radzenia sobie z nimi w SOOŚ
--	--

Długofalowy charakter skutków zmian oraz ich tendencja do kumulowania się w czasie	• Należy uwzględniać tendencje z proponowanym planem lub programem i bez niego.
Złożoność zagadnień dotyczących zmian klimatu oraz związanych z nimi związków przyczynowo-skutkowych	• Należy przeanalizować oddziaływanie proponowanego planu lub programu na główne tendencje /kierunki w zakresie zmian klimatu i oraz wpływające na te tendencje czynniki. • Należy uwzględnić najbardziej prawdopodobny (scenariusz A1B) i najgorszy scenariusz zmian klimatu (scenariusz A2).
Niepewność	• Należy brać pod uwagę ograniczenia obecnego stanu wiedzy. • Należy opierać rekomendacje na zasadzie przestrogi (ostrożności, zasadzie zapobiegania lub stosowania środków zapobiegawczych). • Należy przygotować się na zarządzanie adaptacyjne.

5.10 Długofalowy charakter skutków zmian oraz ich tendencja do kumulowania się w czasie

Zmiany klimatu, a także ich łagodzenie i adaptacja do nich – wiążą się z długofalowymi trendami i procesami, które zachodzą często zbyt wolno, by były one uchwytne w zwykłym czasie realizacji planu

lub programu. Długofalowy charakter zmian klimatu sprawia, że trudniej jest je uwzględnić w zwykłym (5-10-letnim) okresie planowania. W związku z tym, że wiele planów i programów realizuje się w dłuższej perspektywie i mogą one stanowić podstawy do realizacji infrastruktury i innych przedsięwzięć, które będą funkcjonowały przez wiele lat, uwzględnienie problematyki zmian klimatu będzie miało kluczowe znaczenie dla ich wykonalności. Zmieniający się w czasie stan środowiska, który należy uwzględnić w ramach strategicznej oceny oddziaływania planu lub programu na środowisko.

Należy jednocześnie maksymalizować wykorzystanie usług ekosystemów.

W ramach strategicznej oceny oddziaływania na środowisko powinno uwzględniać tendencje i scenariusze *z proponowanym planem lub programem* i *bez niego* (oraz rozwiązania alternatywne). Jest to zgodne z treścią załącznika I lit. b do dyrektywy SOOŚ, który zawiera wymóg oceny nie tylko obecnego stanu środowiska, ale też „potencjalnych zmian w przypadku braku realizacji planu lub programu”. Łączne (skumulowane) skutki zmian klimatu są szczególnie istotne w związku ze zmieniającym się w czasie środowiskiem. Konieczność ich uwzględnienia podkreślono zarówno w załączniku I jak i załączniku II ust. 2 do dyrektywy SOOŚ.

5.11 **Złożoność zagadnień związanych ze zmianami klimatu oraz związanych z nimi związków przyczynowo- skutkowych**

Zmiany klimatu mają złożony wpływ na środowisko i wchodzi w interakcje z innymi aspektami środowiska naturalnego oraz antropogenicznego. W związku z tym, że nie jesteśmy w stanie w pełni zrozumieć wszystkich aspektów złożonych systemów w momencie podejmowania decyzji, musimy jak najlepiej wykorzystać dostępną wiedzę. Możemy na przykład analizować tendencje w oparciu o dostępne badania, sprawozdania i inne źródła informacji. Czasami będzie to wymagało stosowania uproszczonych modeli, które dają najlepsze szacunki emisji i oddziaływania np. najbardziej prawdopodobny (A1B) i najgorszy możliwy scenariusz (np. A2) do zilustrowania sytuacji w przyszłości przy różnych założeniach. Konwencjonalne podejścia do oceny można zaostrzyć, zadając dwa podstawowe pytania:

1. *Czy realizacja proponowanego planu lub programu może mieć **znaczący** bezpośredni pozytywny lub negatywny wpływ na oczekiwany w przyszłości stan środowiska na badanym obszarze?*
2. *Czy realizacja proponowanego planu lub programu może **w znaczący sposób** zmienić trendy zmian zasadniczych czynników w czasie lub wpłynąć na przyczyny tych zmian?*

Ocena wielkości oraz istotności oddziaływania musi uwzględniać kontekst. W przypadku indywidualnego planu lub programu – np. planu dotyczącego transportu – choć jego wkład w emisję

gazów cieplarnianych może być niewielki w skali globalnej, to może on być znaczący w skali lokalnej lub regionalnej ze względu na swój wkład w realizację celów redukcyjnych adekwatnych dla skali przestrzennej planu obejmującego danych obszar. W **zakresie zmian klimatu jest więc istotne, by rozróżnić w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko wielkość oraz istotność (znaczenie) oddziaływania. W takich przypadkach może okazać się konieczne zwiększenie skali czasowej i przestrzennej analiz.**

5.11.1 Niepewność

Z niepewnością mamy do czynienia w każdym procesie podejmowania decyzji, jednak wzrasta ona wraz ze wzrostem złożoności i wydłużeniem horyzontu czasowego, jakiego dotyczy dany program lub plan. Istnienie niepewności co do długookresowego oddziaływania planu lub programu na zmiany klimatu oraz co do oddziaływania prognozowanych zmian klimatu na plan lub program jest więc nieuniknione i jest elementem, który musimy wziąć pod uwagę. Uwzględnianie niepewności wymaga przyjęcia podejścia jakościowego, kiedy dane ilościowe są niedostępne lub nie są rzetelną podstawą do prognozowania oddziaływania.

Poniżej podano wskazówki reakcji na niepewność:

- Przyjęcie danego poziomu **niepewności**.
- Włączenie niepewności do etapu „**screeningu**”.
- Uwzględnianie niepewności na etapie **ustalania zakresu prognozy oddziaływania na środowisko** poprzez określenie, które aspekty planu lub programu są podatne na zmieniające się warunki klimatyczne lub mogą skutkować długofalowym oddziaływaniem na różnorodność biologiczną.
- Zgromadzenie większej ilości **właściwych/adekwatnych informacji**, które mogą wypełnić lukę w wiedzy.
- Zastosowanie narzędzi takich jak **scenariusze**. Na ich podstawie można będzie określić szereg możliwych sposobów realizacji planów lub programów.
- Wykorzystanie **przybliżonych lub pośrednich wskaźników**, kiedy wskaźniki bezpośrednie są niedostępne, np. tendencje dotyczące zmiany natężenia ruchu drogowego, kiedy brakuje danych dotyczących emisji gazów cieplarnianych przez pojazdy.
- Kiedy nie jest możliwe określenie oddziaływania, konieczne jest ujęcie zagadnienia w kategoriach **analizy ryzyka**.
- Stosowanie **zasady przezorności/ostrożności** przy wyborze alternatywnych sposobów realizacji celów planu lub programu oraz środków łagodzących.
- Wbudowanie **długoterminowej odporności** do planu lub programu
- Stosowanie **zarządzania adaptacyjnego** przez ustanowienie monitorowania w celu reagowania na zmiany w przyszłości.

5.12 Problematyka zmian klimatu – pogłębiona analiza w kontekście SOOŚ

5.12.1 Etap ustalania zakresu w postępowaniu w sprawie SOOŚ

Działania przystosowawcze do zmian klimatu jak również łagodzące zmiany klimatu oraz wzmacniające odporność na klęski żywiołowe mogą przynieść synergie, ale również mogą wchodzić ze sobą w konflikty lub wzajemnie się znosić (co prowadzić może np. do błędnego przystosowania, z ang. „maladaptation”). Rolą strategicznej oceny oddziaływania na środowisko jest zarządzanie tymi potencjalnymi konfliktami oraz poszukiwanie i wzmacnianie synergii.

W SOOŚ należy dokonać wszechstronnej oceny powiązań między łagodzeniem zmian klimatu, adaptacją do nich oraz innymi kwestiami środowiskowymi w celu:

- uniknięcia szkodliwych synergii i niespójnych strategii,
- dostrzeżenia okazji uzyskania synergii korzystnych, a także
- optymalnego alokowania zasobów, a w tym zasobów finansowych i ukierunkowania działań.

Celem niektórych planów i programów będzie promowanie przedsięwzięć dotyczących zmian klimatu, m.in. w zakresie łagodzenia zmian klimatu (np. dotyczących planów rozwoju odnawialnych źródeł energii lub wychwytywania i składowania dwutlenku węgla), przystosowawczych (takich jak plany zarządzania ryzykiem powodziowym) lub zarządzania zasobami takimi jak woda (dla których ważne jest wykorzystanie energii, ograniczenie emisji CO₂ oraz adaptacja, tak samo jak złożone interakcje między zmianami klimatu a ich oddziaływaniem na podaż/popyt na wodę i funkcje ekosystemu oraz różnorodność biologiczną). W przypadku takich planów i programów oraz planów i programów z bardziej ogólnymi celami określonymi na przykład w planach zagospodarowania przestrzennego ważne jest, by strategiczna ocena oddziaływania na środowisko odnosiła się do ww. powiązań.

5.13 Różnorodność biologiczna

W 2011 r. Komisja Europejska przyjęła nową *Strategię ochrony różnorodności biologicznej na okres do 2020r.* z celem przewodnim na rok 2020: „powstrzymania utraty różnorodności biologicznej i degradacji funkcji ekosystemów w UE do 2020 r. oraz przywrócenia ich w możliwie największym stopniu, a także zwiększenia wkładu UE w zapobieganie utracie różnorodności biologicznej na świecie”.

Drugi cel strategii brzmi: „do 2020 r. ekosystemy i ich funkcje zostaną utrzymane i wzmocnione poprzez ustanowienie zielonej infrastruktury i odbudowę co najmniej 15% zdegradowanych ekosystemów”.

Z realizacją tego celu wiązą się działania towarzyszące, z których dwa mają za zadanie wpłynąć na praktyki planowania:

- ustanowienie priorytetów w celu przywrócenia i wspierania korzystania z zielonej infrastruktury (działanie 6); a także
- zapewnienie zerowej utraty różnorodności biologicznej i usług ekosystemów netto (działanie 7).

Wyżej wymienione działania towarzyszące stanowią podstawę polityczną do tego, aby zachowanie i ochrona usług ekosystemów oraz przyjmowanie podejść opartych na ekosystemie, a także korzystanie z zielonej infrastruktury były istotnym elementem rozpatrywanym oraz promowanym w ramach strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. W kontekście zmian klimatu podejścia oparte na ekosystemie mogą podtrzymywać istniejące zasoby węgla, przyczyniać się do regulowania przepływu i magazynowania wody, utrzymywania i poprawy odporności, ograniczania podatności ekosystemów i ludzi na negatywne oddziaływania oraz zmiany klimatu, pomagać w adaptacji do skutków zmian klimatu, zwiększać ochronę różnorodności biologicznej, a także przynosić korzyści w zakresie zdrowia i rekreacji oraz być wykorzystywane w celu zwiększenia zasobów stanowiących źródło utrzymania ludności.

5.14 Główne problemy związane ze zmianami klimatu i różnorodnością biologiczną

Rozdział ten powinien być pomocny na etapie „screeningu” i ustalania zakresu w czasie postępowania w sprawie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko.

Wczesne określanie głównych problemów dzięki pomocy zainteresowanych stron

Dzięki określeniu głównych problemów związanych ze zmianami klimatu i różnorodnością biologiczną na wczesnym etapie postępowania w sprawie SOOŚ są one uwzględniane przez cały proces oceny. Należy przy tym pamiętać o uwzględnieniu zarówno oddziaływania planu lub programu na klimat, zmiany klimatu i różnorodność biologiczną, jak i oddziaływania zmieniających się warunków klimatycznych i środowiskowych na plan lub program.

Plan lub program obejmujący rozległe obszary zagrożone zalewaniem może nałożyć ograniczenia na dalsze inwestycje.

Współpraca z władzami środowiskowymi i zainteresowanymi stronami może pomóc we włączeniu działań na rzecz łagodzenia zmian klimatu i adaptacji do nich do proponowanego planu lub programu od możliwie najwcześniejszych etapów planowania, na poszczególnych etapach postępowania w sprawie SOOŚ. Organy środowiskowe i zainteresowane strony mogą służyć radą także w zakresie identyfikacji innych, powiązanych opracowań strategicznych, które powinny zostać uwzględnione, a które nie zawsze są znane organom prowadzącym postępowanie, np. plany dotyczące ryzyka powodziowego.

Kwestię zmian klimatu należy uwzględniać konsekwentnie na wszystkich etapach postępowania w sprawie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko, zwłaszcza w podatnych obszarach i sektorach.

Zaleca się jasne zdefiniowanie mechanizmów lub instrumentów włączających kwestie zmian klimatu do procesu planowania. Proponowane rozwiązania alternatywne muszą opierać się na zintegrowanym podejściu oraz uwzględniać niepewność związaną ze zmianami klimatu. W takim przypadku bardzo pomocne jest zastosowanie list sprawdzających.

Problemy związane ze zmianami klimatu wymagają zwykle innej, często szerszej perspektywy i zaangażowania władz odpowiedzialnych za energetykę, transport, gospodarkę wodną, zdrowie i gospodarkę.

Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko może pomóc ekspertom i organom opracowującym plan lub program we właściwym zidentyfikowaniu organów i zainteresowanych stron, które należy zaangażować w proces podejmowania decyzji dotyczących lub mających wpływ na zmiany klimatu oraz wymóc zaangażowanie tych podmiotów na wczesnym etapie SOOŚ („screening” oraz ustalanie zakresu SOOŚ). Strategiczna ocena oddziaływania na środowisko pełnić powinna również istotną rolę w osiągnięciu zgody zainteresowanych podmiotów odnośnie do długoterminowych scenariuszy i rozwiązań alternatywnych.

Jako punkt wyjścia do określenia, które aspekty zmian klimatu są najbardziej istotne, może posłużyć seria pytań – główne problemy wymieniono poniżej. Ważne jest by uwzględniać w postępowaniu w sprawie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko interakcje i potencjalne efekty synergii oraz konflikty pomiędzy różnymi aspektami dotyczącymi zarówno środowiska jak i zmian klimatu.

Tabela 8 Przykłady głównych problemów związanych ze zmianami klimatu i różnorodnością biologiczną, które należy uwzględnić w ramach SOOŚ

Łagodzenie zmian klimatu	Adaptacja do zmian klimatu	Różnorodność biologiczna
• zapotrzebowanie na energię w przemyśle, • zapotrzebowanie na energię w budownictwie, • emisje gazów cieplarnianych w rolnictwie, • emisje gazów cieplarnianych w gospodarce odpadami, • wzorce w zakresie tras podróży (wzorce podróżowania) i emisje gazów cieplarnianych z transportu, • emisje gazów cieplarnianych związane z generacją energii (ze źródeł wytwarzania/pozyskiwania energii), • sposób użytkowania gruntów, zmiana sposobu użytkowania gruntów, leśnictwo i różnorodność biologiczna, tereny chronione.	• fale upałów (w tym oddziaływanie na ludzkie zdrowie, szkody dla zbiorów, pożary lasów itp.), • susze (w tym mniejsza dostępność i gorsza jakość wody i zwiększone zapotrzebowanie na wodę), • zarządzanie ryzykiem powodziowym • ekstremalne opady, • burze i silne wiatry (w tym zniszczenia infrastruktury, budynków, pól i lasów), • osuwiska, • ulewne deszcze, • podnoszący się poziom mórz, • erozja wybrzeża • intruzje wód zasolonych, • fale chłodu, • szkody wywołane zamarzaniem i odmarzaniem.	• degradacja ekosystemów i ich potencjału do dostarczania usług ekosystemów, • utrata siedlisk, fragmentacja (w tym zasięgu lub jakości siedlisk, obszarów chronionych, w tym obszarów sieci Natura 2000, fragmentacja lub izolacja siedlisk, oddziaływanie na procesy tworzenia lub utrzymywania się ekosystemów), • utrata różnorodności gatunków (w tym gatunków będących pod ochroną na mocy przepisów dyrektywy siedliskowej i dyrektywy ptasiej), • utrata różnorodności genetycznej.

Powyższa lista problemów nie wyczerpuje całości zagadnienia i ma charakter jedynie orientacyjny. Problemy i oddziaływania, które będą miały znaczenie dla konkretnej strategicznej oceny oddziaływania na środowisko będą zależały od konkretnych uwarunkowań i kontekstu każdego planu lub programu (np. rodzaju planu lub programu, sektora, którego dotyczy, jego lokalizacji, skali i charakterystyki lokalnego środowiska, uwarunkowań instytucjonalnych itp.).

5.15 Określanie głównych problemów związanych ze zmianami klimatu

Punktem wyjścia będzie rozważenie scenariuszy zmian klimatu oraz scenariuszy społeczno-gospodarczych i ich implikacji dla planu lub programu. Główne problemy będą dotyczyć emisji gazów cieplarnianych oraz działań adaptacyjnych. Kwestie łagodzenia i adaptacji muszą być dostosowane

do poziomu administracyjnego, na jakim opracowywany jest dany plan lub program oraz skali i obszaru oddziaływania.

Zwłaszcza w przypadku zmian klimatu ważne jest, by już od samego początku postępowania w sprawie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko uwzględnić nie tylko oddziaływanie planu lub programu na klimat i zmiany klimatu, ale też oddziaływanie zmieniających się warunków klimatycznych na plan lub program i jego realizację. Przykładowe pytania będą więc dotyczyły obu tych aspektów:

- Jaki wpływ na klimat w zakresie emisji gazów cieplarnianych może mieć realizacja planu lub programu?
- W jaki sposób na realizację planu lub programu mogą wpływać zmiany klimatu, w tym konieczność adaptacji do zmieniających się warunków klimatycznych i wpływu zjawisk ekstremalnych, w tym klęsk żywiołowych? W odpowiedzi na to pytanie mogą pomóc dane przestrzenne.

[Lista sprawdzająca dotycząca głównych problemów związanych z łagodzeniem zmian klimatu w odniesieniu do etapu screeningu oraz ustalenia zakresu SOOŚ znajduje się w załączniku.](#)

5.16 Określanie głównych problemów związanych z różnorodnością biologiczną

W kontekście zmian klimatu ważna jest odpowiedź na pytanie, w jaki sposób realizacja planu lub programu wpływa na różnorodność biologiczną? Spadek różnorodności biologicznej może mieć bowiem negatywny wpływ na zmiany klimatu, ale również zmiany klimatu mają zazwyczaj negatywny wpływ na różnorodność biologiczną. Zagadnienia dotyczące zmian klimatu oraz różnorodności biologicznej wzajemnie się przenikają.

Należy rozważyć przynajmniej następujące najważniejsze kwestie, gdyż w wyniku realizacji planu lub programu może na przykład dojść do:

- **utruty i degradacji siedlisk** (np. zniszczenie obszarów podmokłych, zielonych i lasów na potrzeby budowy budynków mieszkalnych i inwestycji przemysłowych);
- **fragmentacji siedlisk;**
- **utruty gatunków** (np. szczególną uwagę należy zwrócić na gatunki endemiczne);

- **zmian w procesach środowiska naturalnego** (takich jak nieprzerwany przepływ rzeki, oczyszczanie się wody, transport osadów przybrzeżnych, erozja, które mogą mieć długoterminowy wpływ na siedliska i gatunki);
- **oddziaływania na możliwość dostarczania/świadczania usług ekosystemów** na skutek utraty gatunków i siedlisk;
- **rozprzestrzeniania się inwazyjnych gatunków obcych**, które przekształcają siedliska przyrodnicze i oddziałują na warunki bytowania gatunków rodzimych itp.

Ustalając zakres głównych problemów na potrzeby SOOŚ, należy uwzględnić wszelkie strategiczne oceny przeprowadzane na wyższych poziomach decyzyjnych, które mogą mieć wpływ na zakres SOOŚ oraz kwestie zmian klimatu i różnorodności biologicznej przy założeniu zmieniającego się w czasie stanu środowiska. Podobnie, jeśli dotknięte mają być obszary sieci Natura 2000, należy wziąć pod uwagę wymogi wynikające z art. 6 ust. 3 dyrektywy siedliskowej. Art. 6 ust. 3 dyrektywy siedliskowej zawiera wymóg „odpowiedniej oceny” (przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko), jeżeli dany plan lub program, czy to indywidualnie czy w połączeniu z innymi planami, programami i przedsięwzięciami, może mieć znaczący wpływ na obszar(y) sieci Natura 2000.

5.17 Konieczność łącznego stosowania dyrektywy SOOŚ i dyrektywy siedliskowej [art. 6 ust. 3 i 4].

W analizach dotyczących strategicznej oceny oddziaływania na środowisko zaleca się zintegrowane podejście polegające na łącznym stosowaniu przepisów dyrektywy siedliskowej i dotyczącej strategicznej oceny oddziaływania na środowisko, co może okazać się pomocne zwłaszcza w:

- określaniu przedsięwzięć lub rodzajów przedsięwzięć, które mogą mieć znaczący negatywny wpływ na obszary sieci Natura 2000 i spójność sieci;
- określaniu i ocenie prawdopodobnych znaczących łącznych skutków planu lub programu w połączeniu z innymi planami lub przedsięwzięciami;
- zasugerowaniu środków łagodzących, które zapobiegą tym skutkom lub je ograniczą;
- zbadaniu alternatywnych rozwiązań (np. lokalizacji/tras lub zarządzania popytem), kiedy jest jeszcze możliwość wyboru poszczególnych rozwiązań spośród wielu opcji na poziomie planu lub programu w celu zapobiegnięcia znaczącym skutkom;
- przygotowaniu oceny wynikającej z przepisów art. 6 ust. 3 na poziomie przedsięwzięcia, a także
- w razie potrzeby może stanowić podstawę zastosowania odstępstw (środków kompensujących) zgodnie z art. 6 ust. 4 na poziomie przedsięwzięcia.

5.18 Ocena skutków związanych ze zmianami klimatu i różnorodnością biologiczną w SOOŚ

Osoby odpowiedzialne za planowanie powinny w stosownych przypadkach narzucić ograniczenia na możliwość podejmowania inwestycji lub też określić odpowiednie wymagania dla inwestycji podejmowanych na terenach zalewowych lub zagrożonych zalaniem albo też promować takie zarządzanie terenami, które zwiększy zdolność retencji wody na tych terenach i zapobiegnie lub zminimalizuje ryzyko powodziowe. W przypadku przedsięwzięć liniowych, takich jak drogi szybkiego ruchu albo linie kolejowe, ważne jest, by ocenić prawdopodobne znaczące skutki na poziomie całego korytarza przed rozpoznaniem poszczególnych odcinków (poziom OOS). Umożliwi to rozważenie całej gamy alternatywnych lokalizacji i wyboru rozwiązania, które zapobiega znaczącym wpływom na środowisko oraz klimat lub je minimalizuje oraz utrzymuje odporność przedsięwzięcia na odpowiednim poziomie.

5.19 Przegląd narzędzi i podejść do włączania problematyki zmian klimatu i różnorodności biologicznej do SOOŚ

5.19.1 Uwzględnianie scenariuszy zmian klimatu od samego początku postępowania w sprawie SOOŚ

Osoby zajmujące się strategiczną oceną oddziaływania na środowisko powinny określić scenariusze zmian klimatu, które mogą albo mieć negatywny wpływ na realizację proponowanego planu lub programu albo pogorszyć jego wpływ na różnorodność biologiczną i inne elementy środowiska. Elementami przedmiotowych scenariuszy powinny być między innymi zjawiska takie jak ekstremalne susze, fale intensywnych upałów, wymieranie gatunków. Powinno się również rozważyć scenariusz, który prowadziłby do utraty odporności, a także załamania systemu. Wybór scenariusza będzie zależał od charakteru planu lub programu oraz problemów, które ujawnią się na etapie ustalania zakresu SOOŚ.

W SOOŚ należy określić przyszłe warunki klimatyczne, które powinny obejmować zarówno stopniowe zmiany klimatu, jak i zmiany w częstotliwości występowania zjawisk ekstremalnych (skrajnych zjawisk pogodowych). Należy uwzględnić następujące czynniki:

- zmiany temperatur (ogólne spodziewane zmiany, warunki ekstremalne/skrajne, takie jak fale upałów i fale chłódów);
- zmiany w strukturze opadów i ekstremalne/skrajne zjawiska w zakresie opadów (intensywne deszcze/ułewy i susze);

- wichury; sztormy
- zmiany poziomu morza;
- inne potencjalne ekstremalne/skrajne warunki klimatyczne/pogodowe (burze śnieżne, grad itp.).

Oprócz scenariuszy klimatycznych ważne jest również uwzględnienie scenariuszy rozwoju społeczno-gospodarczego, które pomogą ocenić podatność na zmiany klimatu w przyszłości. Większość bezpośrednich przejawów zmian klimatu będzie wywoływała dalsze oddziaływania wtórne i pośrednie, które należy uwzględnić w analizie dotyczącej zmieniającego się w czasie środowiska.

5.20 Analiza środowiska zmieniającego się w czasie

Analiza zmieniającego się w czasie środowiska mająca na celu określenie, jak obecny stan środowiska prawdopodobnie zmieni się w przyszłości z realizacją planu lub programu albo bez niego – jest decydująca dla zrozumienia, w jaki sposób proponowany plan lub program może wpłynąć na to zmieniające się środowisko.

W SOOŚ powinno się włączyć do analizy zmieniającego się w czasie stanu środowiska również czynnik wpływu programu na zmiany klimatu jak również czynnik wpływu zmian klimatu na plan lub program, w szczególności w zakresie oddziaływań na różnorodność biologiczną. Na przykład, gatunki powinny zostać przeanalizowane pod kątem kluczowych w kontekście SOOŚ zagadnień oraz trendów zmian tych zagadnień w przyszłości, ze szczególnym uwzględnieniem trendów pozostających pod zasadniczym wpływem zmian klimatu oraz zmian samego klimatu. Powinno się dokonać również oceny wpływu zmian klimatu na każde rozpatrywane zagadnienie.

Dzięki temu informacje na temat wpływu czynników klimatycznych będą oparte na przyszłych trendach (zmian klimatu). Informacje te będą pomocne w określeniu i opracowaniu rozwiązań alternatywnych dla inwestycji, których podstawę stanowi dany plan lub program.

Środowisko, również pod wpływem zmian klimatu, może zmienić się znacząco, jeżeli horyzont planu lub strategii jest długoterminowy, co ma miejsce w szczególności w przypadku planów i programów będących podstawą do realizacji dużych przedsięwzięć infrastrukturalnych wymagających długiego czasu planowania lub charakteryzujących się długi okresem realizacji i eksploatacji (trwałości).

W okresie realizacji lub obowiązywania długoterminowego planu lub strategii różnorodność biologiczna na terenie objętym dokumentem strategicznym może ulec zmianie, a na sam obszar mogą mieć wpływ różne warunki klimatyczne oraz zdarzenia pogodowe takie jak burze, powódzie itp.,

a w tym zdarzenia ekstremalne. W prognozach oddziaływania na środowisko dla takich planów i programów powinno się zawrzeć scenariusze analizujące rozwój tendencji i trendów wraz określeniem prawdopodobieństwa wystąpienia danego scenariusza i zmian w tym scenariuszu przewidzianych.

W celu zrozumienia, w jaki sposób proponowany plan lub program może oddziaływać na środowisko lub klimat w przyszłości i w jaki sposób na jego realizację może wpłynąć zmieniający się kontekst środowiskowy i klimatyczny, trzeba określić prawdopodobne negatywne i pozytywne zmiany stanu środowiska bez proponowanego planu lub programu w świetle oczekiwanych zmian klimatu.

Należy też rozważyć wyniki realizacji innych planów i programów.

Przy wykonywaniu właściwej analizy przydatne będą dane przestrzenne, które mogą zostać dostarczone przez systemy informacji geograficznej (GIS). Wykorzystanie GIS pozwoli również na określenie efektów dystrybucyjnych. Istnieje kilka takich źródeł danych w Europie, w tym repozytoria danych i cyfrowe zbiory danych w Internecie, takie jak Europejski system informacji o różnorodności biologicznej (BISE).

Rozpatrując zmiany stanu środowiska w czasie w kontekście zmian klimatu, należy wziąć pod uwagę:

- Trendy w zakresie zmian dotyczących głównych czynników takich jak na przykład jakość i dostęp do wody w czasie susz, pogarszanie się jakości i odporności ekosystemu, podatność infrastruktury na ekstremalne zjawiska klimatyczne itp. Należy zbadać, czy trendy te są stałe, zmienne, czy też wzajemnie się znoszą lub stabilizują się? Czy istnieją prognozy oddziaływania na środowisko lub badania scenariuszy poświęcone prawdopodobnym kierunkom rozwoju w przyszłości? Jeśli brakuje danych dotyczących pewnych wskaźników, czy można skorzystać z przybliżonych wskaźników? Np. jeżeli dane z monitorowania jakości powietrza nie są dostępne dla danego obszaru miejskiego, czy istnieją dane pokazujące tendencje w zakresie przepływu lub natężenia ruchu drogowego w czasie?
- Czynniki zmian zmian: np. główne czynniki takie jak trendy demograficzne i zamożność społeczeństwa, ramy prawne i polityki, siły rynkowe i bodźce ekonomiczne, znaczące (duże) przedsięwzięcia, które mają wpływ na rozpatrywaną problematykę, kompetencje organów oraz instytucji, a także ich zdolności regulacyjne oraz zarządcze w stosunku do danego zagadnienia. Czynniki można podzielić na:

Czynniki bezpośrednie: np. zmiany sposobu użytkowania gruntów i pokrycia terenu; fragmentacja i izolacja; ekstrakcja (wydobycie, usunięcie, wydalenie), pozyskanie (zbiory) lub usunięcie gatunków; bodźce/dopływy/wkłady zewnętrzne takie jak emisje (immisje), ścieki, chemikalia; zakłócenia;

wprowadzenie zmodyfikowanych genetycznie, inwazyjnych lub obcych gatunków; odtworzenie/przywrócenie/rekultywacja.

Czynniki pośrednie: np. procesy lub interwencje demograficzne, społeczno-polityczne, ekonomiczne, kulturowe i technologiczne.

- Progi/ograniczenia: np. czy przekroczone są już progi (takie jak progi/standardy jakości powietrza na obszarach miejskich) lub czy przewiduje się przekroczenia progów (standardów jakości)? Czy wyznaczono cele, takie jak krajowe lub regionalne cele redukcyjne związane z celami „20-20-20” w europejskim pakiecie klimatyczno-energetycznym? Czy będzie możliwe uniknięcie przekroczenia klimatycznych punktów krytycznych¹⁸, aby zapobiec poważnemu pogorszeniu lub załamaniu się danych systemów społecznych i ekosystemów?
- Główne obszary, na które pogarszające się trendy środowiskowe mogą mieć szczególnie negatywny wpływ: należy się skoncentrować zwłaszcza na obszarach o szczególnym znaczeniu przyrodniczym, takich jak obszary sieci Natura 2000 wyznaczone na mocy dyrektywy ptasiej i dyrektywy siedliskowej lub inne obszary wyznaczone na mocy prawa UE ze względu na swoją wrażliwość środowiskową lub charakterystykę przyrodniczą.
- Kwestie dotyczące infrastruktury krytycznej, m.in. w zakresie instalacji wodociągowych i związanych z oczyszczaniem ścieków, dostaw energii/elektryczności, sieci komunikacyjnych.
- Kto jest beneficjentem, a kto to traci w wyniku realizowania się ww. trendów: negatywne skutki nie są zwykle rozłożone w społeczeństwie proporcjonalnie – zmiany w ekosystemach mogą mieć większy wpływ na niektóre grupy społeczne i sektory gospodarki (efekty dystrybucyjne).

Określając stan referencyjny środowiska stanowiący punkt wyjścia do oceny proponowanego planu lub programu, powinno się uwzględnić niepewność – poziom niepewności będzie rósł proporcjonalnie do horyzontu czasowego i rozpiętości przestrzennej planu lub programu.

5.20.1 Podatność

Ocena podatności musi być włączona do każdej oceny zmian stanu podstawowego środowiska oraz alternatywnych rozwiązań. Konieczne jest określenie, w jaki sposób zmieni się środowisko, jeśli plan lub program nie będzie realizowany lub jeśli przyjmie się inne rozwiązania alternatywne?

¹⁸ Po przekroczeniu których zmiany będą już nieodwracalne

Ocena podatności jest analizą przewidywanych oddziaływań zmian klimatu, ryzyka ich wystąpienia oraz zdolności adaptacji regionu lub sektora do skutków zmian klimatu. Ocena podatności obejmuje nie tylko prosty pomiar potencjalnych szkód wywołanych zdarzeniami związanymi ze zmianami klimatu, ale także ocenę zdolności regionu lub sektora do przystosowania (zdolność adaptacyjna, potencjał adaptacyjny). W kontekście zmian klimatu Międzyrządowy Zespół ds. Zmian Klimatu definiuje podatność na zmiany klimatu jako stopień, w jakim system jest narażony na negatywne skutki zmian klimatu lub nie radzi sobie z nimi, w tym ze zmiennością klimatu i zjawiskami ekstremalnymi.

Podatna jest zwłaszcza duża infrastruktura, co powinno być odzwierciedlone w planach i programach. Na przykład, w czasie gwałtownych powodzi spowodowanych ulewami może dochodzić do wylewania się ścieków z niewłaściwie zaprojektowanych systemów kanalizacyjnych, co może z kolei być przyczyną wtórnego skażenia wód deszczowych jak również wód powierzchniowych i podziemnych. Plany i programy obejmujące swoim zakresem systemy kanalizacyjne będą musiały uwzględniać wydajność systemu w odniesieniu do oczekiwanych wymogów związanych z realizacją planu lub programu, w kontekście długoterminowych zmian klimatu. Kwestie różnorodności biologicznej również mogą mieć znaczenie, jeśli np. ścieki są odprowadzane do ujść rzek charakteryzujących się znaczącą różnorodnością biologiczną.

5.20.2 Podatność infrastruktury

Duże przedsięwzięcia infrastrukturalne bywają często podatne na skutki związane ze zmianami klimatu m.in. ze względu na następujące aspekty związane z dużą infrastrukturą i jej budową:

- zwiększenie ryzyka zalania miejsc wydobycia paliw kopalnych, generowania energii jądrowej oraz elektrowni;
- ograniczenie dostępności wody chłodzącej na potrzeby elektrowni oraz elektrociepłowni;
- ograniczenie jakości oraz przepustowości usług bezprzewodowych ze względu na wyższe temperatury i intensywne opady deszczu lub ulewy;
- zwiększenie ryzyka zalania we wszystkich sektorach transportu;
- zwiększone ryzyko oraz intensywność podmywania mostów w wyniku intensywnych deszczy/zalewania;
- ograniczenie dostępności wody z uwagi na zmiany struktury opadów;
- zwiększenie ryzyka zalania/przekroczenia pojemności infrastruktury kanalizacyjnej.

Przy ocenie podatności ważne jest wzięcie pod uwagę zależności i powiązań o charakterze krytycznym, np. w przypadku krytycznej infrastruktury mogą one skutkować „efektem domina” (efektem kaskady), kiedy to awaria jednego elementu, takiego jak zabezpieczenia przeciwpowodziowe, może prowadzić do innych awarii np. w postaci zalania elektrowni, skutkującego przerwami w dostawie prądu, co z kolei może mieć wpływ pracę sieci telekomunikacyjnych itp.

5.20.3 Spójność i zgodność z polityką

Ważnym zadaniem strategicznej oceny oddziaływania na środowisko jest ocena spójności i zgodności proponowanego planu lub programu z celami odnośnej polityki w zakresie ochrony różnorodności biologicznej i zmian klimatu. Dyrektywa SOOŚ wymaga, aby cele ochrony środowiska zostały określone dla planu lub programu na poziomie międzynarodowym, wspólnotowym lub państw członkowskich. Cele te (oraz wszelkie kwestie środowiskowe) należy poddać ocenie w trakcie postępowania w sprawie SOOŚ.

Wyznaczone cele mogą służyć jako punkt odniesienia dla proponowanego planu lub programu

W zakresie zmian klimatu cele można podzielić na dwa rodzaje:

1. cele dotyczące samej oceny planu lub programu (minimalne założenia lub normy, które musi spełnić proponowany plan lub program) oraz
2. cele, do których powinno się dążyć (długoterminowe cele środowiskowe).

W ramach SOOŚ powinno się zidentyfikować cele w zakresie ochrony różnorodności biologicznej i zmian klimatu, które są ważne i mogą odnosić się dla proponowanego planu lub programu i jasno opisać, czy ułatwia on czy też utrudnia ich osiągnięcie.

Konsultowanie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko z praktykami, którzy są doświadczeni w przygotowywaniu, wykonywaniu i przeprowadzaniu takiej oceny oraz planistami, prognostykami oraz innymi osobami lub gremiami przygotowującymi oraz zatwierdzającymi plan lub program może przynieść znaczące korzyści. Celem tych konsultacji powinno być zidentyfikowanie jak najszerzego zakresu zagrożeń i ryzyk środowiskowych, a w tym związanych lub wynikających ze zmian klimatu, oraz korzyści dla środowiska płynących z różnych rozważanych rozwiązań alternatywnych i opcji. Ponadto konsultacje powinny również dotyczyć samego zakresu rozwiązań alternatywnych, ich identyfikowania, jak też ogólnych zagadnień związanych z planem lub programem.

5.21 Ocena rozwiązań alternatywnych pod kątem zmian klimatu

Analiza rozwiązań alternatywnych stanowi podstawę postępowania w sprawie strategicznej oceny oddziaływania na środowisko. Celem tej analizy jest wybranie najlepszego zgodnie z danymi kryteriami możliwego rozwiązania. Jeśli jednak chcemy w naszej ocenie skutecznie odnieść się do kwestii zmian klimatu i różnorodności biologicznej, musimy poświęcić im dodatkową uwagę. Jest to istotne zwłaszcza, kiedy musimy włączyć do oceny kwestię długotrwałej odporności – środowiska i planu lub programu.

Rozważanie rozwiązań alternatywnych powinno przyczynić się znalezienia lepszych sposobów na zaspokajanie ludzkich potrzeb, które nie będą negatywnie wpływały na zmiany klimatu, a także zminimalizują zagrożenia wynikające z wcześniej obranych ścieżek rozwoju społeczno-gospodarczego i towarzyszących im inwestycji oraz przewidywanych zjawisk związanych ze zmianami klimatu.

Analiza możliwych rozwiązań alternatywnych powinna uwzględniać:

- kontekst różnych scenariuszy zmian klimatu i wpływów zmian klimatu zgodnie z tymi scenariuszami;
- rozważenie alternatywnych sposobów osiągnięcia celów planów i programów, zwłaszcza jeśli dany plan lub program może mieć negatywny wpływ (czy to sam czy w połączeniu z innymi planami lub przedsięwzięciami) na integralność obszaru sieci Natura 2000 oraz zmiany klimatu i kiedy nie można zastosować środków łagodzących;
- dążenie do „zerowej utraty różnorodności biologicznej netto” lub zwiększenie różnorodności biologicznej.

Ocena podatności może również pomóc w ocenie i zidentyfikowaniu najbardziej odpornych rozwiązań alternatywnych.

Powinno postępować zgodnie z zasadą ostrożności oraz włączyć w dany plan lub program możliwie jak najwięcej działań „bez żalu” lub „prawie bez żalu”, zamiast ryzykować pojawienie się istotnych problemów w czasie realizacji proponowanego planu lub programu. Jest to w pełni zgodne z wymogiem dyrektywy SOOŚ „zapobiegania, ograniczania i jak najpełniejszego kompensowania wszelkiego znaczącego negatywnego wpływu realizacji planu lub programu na środowisko” [załącznik 1 lit. g].

5.22 Zerowa utrata różnorodności biologicznej netto

Zerowa utrata netto zasadniczo odnosi się do sytuacji, w której zysk różnorodności biologicznej wynikający z ukierunkowanych działań ochronnych jest równy utracie różnorodności biologicznej wynikającej z oddziaływania danego przedsięwzięcia inwestycyjnego, w efekcie czego nie następuje ograniczenie rodzaju, ilości ani stanu (czy też jakości) różnorodności biologicznej w czasie i przestrzeni

netto. W kilku krajach przyjęto zasadę „zerowej utraty netto” lub zysku netto jako główny cel, na przykład cel „zerowej utraty netto” na obszarach podmokłych itp.

5.23 Działania „bez żalu”

Działania „bez żalu” to działania, które przynoszą korzyści nawet przy braku zmian klimatu. W wielu miejscach realizacja tych działań stanowi bardzo wydajny pierwszy etap długoterminowej strategii adaptacyjnej. Na przykład kontrola i poprawa szczelności w wodociągach lub sieciach kanalizacyjnych jest pożądaną inwestycją z punktu widzenia analizy kosztów i korzyści, nawet jeżeli przyjąć, że zmiany klimatu nie zachodzą. Poprawa standardów dotyczących izolacji termicznej budynków (docieplenia) i uodparnianie nowych budynków na klimat, zmiany klimatu oraz klęski żywiołowe to kolejny przykład strategii „bez żalu”, gdyż zwiększa to ich wytrzymałość, podczas gdy wszelkie dodatkowe koszty związane z docieplaniem budynków dzięki oszczędnościom energii mogą się zwrócić w krótkim czasie.

5.24 Ocena skumulowanych skutków zmian klimatu i różnorodności biologicznej

Skutki skumulowane – czy też połączony wpływ dowolnej liczby różnych oddziaływań – mają szczególne znaczenie w zakresie zmian klimatu i różnorodności biologicznej.

Przy ocenie skutków skumulowanych zmian klimatu i różnorodności biologicznej w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko należy rozważyć następujące wskazówki i podejścia:

1. **Należy poszukiwać oraz uwzględniać skumulowane oddziaływania na jak najwcześniejszym etapie postępowania w sprawie SOOŚ**, o ile to możliwe już na etapie ustalania zakresu. Rozmowa z właściwymi zainteresowanymi stronami na jak najwcześniejszym etapie może dać szeroki obraz konieczny do lepszego zrozumienia sposobu, w jaki pozornie nieznaczące pojedyncze oddziaływania mogą nieść za sobą poważne konsekwencje, kiedy są rozpatrywane łącznie.
2. **Konieczne jest wzięcie pod uwagę zmian stanu środowiska w czasie** przy ocenie skumulowanych oddziaływań zmian klimatu. Obecny stan środowiska niekoniecznie będzie taki sam w przyszłości, nawet jeśli proponowany plan lub program nie jest długoterminowy. Co więcej, zarówno klimat jak i gatunki, które tworzą świat przyrody, podlegają ciągłym zmianom.
3. **Należy wyraźnie odróżnić rozmiar oraz znaczenie danych oddziaływań oraz stosować kryteria dotyczące istotności oddziaływań**. Na przykład oddziaływanie o znacznym zakresie może nie być znaczące, jeśli dotknięty nim gatunek jest szeroko rozprzestrzeniony i ma możliwość szybkiego powrotu do poprzedniego stanu, podczas gdy oddziaływanie o niewielkim zakresie może być bardzo znaczące dla wysoce wrażliwego lub rzadkiego gatunku albo siedliska.
4. **Konieczne jest zaznajomienie się z innymi planami, programami i przedsięwzięciami**. Na ten etap składa się zidentyfikowanie kluczowych oraz istotnych planów i programów i uwzględnienie ich przy ocenie łącznych/skumulowanych skutków.

Jeśli to możliwe, należy stosować **analizę łańcucha przyczynowo-skutkowego** lub **sieci** w celu zrozumienia interakcji między konkretnymi elementami planu lub programu a aspektami środowiska oraz powiązanych z nimi skumulowanych oddziaływań.

5.25 Analiza trendów

Osoby zajmujące się strategiczną oceną oddziaływania na środowisko powinny stosować analizę trendów nie tylko do analizy zmieniającego się stanu środowiska, ale także do oceny skumulowanego wpływu działań proponowanych w ramach planu lub programu na właściwe elementy środowiska lub zmiany klimatu. Podejście to pomaga w określeniu potencjalnych zmian w trendach dotyczących zmieniającego się w czasie środowiska, które może spowodować proponowany plan lub program.

Analizę trendu można zdefiniować jako interpretację zmian w czasie z proponowanym planem lub programem i bez niego. Może ona pomóc w opisie trendu w minionym czasie i aktualnej sytuacji poprzez śledzenie trendów zmian czynników na danych terytoriach w okresach objętych planem lub programem. Może ona także pomóc w przewidzeniu zmian stanu środowiska w przyszłości bez planu lub programu w oparciu o informacje o zmianach wpływających ten plan czynników i oddziaływań, przy czym należy pamiętać, że nadmiernie uproszczona ekstrapolacja nie uwzględnia zmian danych trendów lub tendencji rozwoju danych czynników po przekroczeniu punktu krytycznego (np. po osiągnięciu lub przekroczeniu poziomu pojemności środowiska) lub po odwróceniu trendu. Wreszcie, analiza trendu może pomóc w ocenie kumulatywnego wpływu proponowanych w ramach planu lub programu inwestycji na określony trend zmian stanu środowiska w czasie. Metoda analizy trendu łączy narzędzia i umożliwia analizę związków przyczynowo-skutkowych nawet przy znaczących brakach danych.

5.26 Analiza trendu – sposoby prezentacji

Trendy można prezentować za pomocą:

- Narracji opisującej ogólne trendy, wpływające na nie główne czynniki, wymiar terytorialny oraz kluczowe problemy i szanse wynikające z tych trendów;
- Map pokazujących schematy i charakterystyki rozwoju przestrzennego;
- Wykresów: od prostych wykresów wykorzystujących dostępne zbiory danych do pokazania zmian określonych czynników, w tym czynników przyczynowych, przebiegu zagadnień oraz uwarunkowań w czasie po skomplikowane wykresy i schematy dające wszechstronny obraz korelacji

między zmianami czynników przyczynowych w przyszłości a powiązanymi z nimi (czasem opóźnionymi) zmianami analizowanych i ważnych dla danego planu lub programu zagadnień i uwarunkowań.

5.27 Unikanie negatywnego wpływu przed zastosowaniem środków łagodzących – łączenie adaptacji oraz łagodzenia zmian klimatu z różnorodnością biologiczną

Dyrektywa SOOŚ zawiera wymóg uwzględniania „działań mających na celu zapobieganie, ograniczanie i jak najpełniejsze kompensowanie wszelkiego znaczącego negatywnego wpływu na środowisko”.

Odnosząc się do wpływu na różnorodność biologiczną, trzeba dążyć do unikania lub ograniczania oddziaływania, jednocześnie maksymalizując możliwości jej wzbogacania. Ocena oddziaływania na środowisko powinna skupiać się na zapewnianiu „zerowej utraty netto” i zapobieganiu negatywnym oddziaływaniom od samego początku, zanim rozważy się ich łagodzenie i kompensację. Art. 6 ust. 4 dyrektywy siedliskowej przewiduje system kompensowania specjalnie dla obszarów sieci Natura 2000.

W razie potrzeby środki łagodzące i kompensujące utratę różnorodności biologicznej mogą sprzyjać łagodzeniu zmian klimatu i adaptacji do nich. Na przykład tworzenie nowych siedlisk, terenów zielonych, ekologicznych korytarzy czy dachów pokrytych roślinnością może pomóc w utrzymaniu i wzbogaceniu różnorodności biologicznej, pomóc gatunkom w przystosowaniu się do długoterminowych zmian klimatu, a także poszerzać i zwiększać podaż usług ekosystemów, takich jak magazynowanie wody zalewowej, pochłanianie deszczówki, zapewnianie cienia, regulowanie temperatury i jakości powietrza w ramach adaptacji do zmian klimatu.

W zakresie zmian klimatu, w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko powinno się stosować zasadę przezorności i oceniać możliwość unikania emisji gazów cieplarnianych w ramach planu lub programu, a dopiero w dalszej kolejności próbować je łagodzić po uwolnieniu gazów cieplarnianych. Środki łagodzące, takie jak wymóg oszczędzania energii w budynkach, mogą pomóc, ale prawdopodobnie nie naprawią szkodliwych skutków emisji.

W zakresie adaptacji do zmian klimatu, strategiczna ocena oddziaływania na środowisko powinna pomagać w dostosowaniu działalności ludzi i proponowanego planu lub programu do zwiększania zdolności adaptacyjnej systemu i wspierania reakcji ludzi w celu lepszego radzenia sobie ze zdarzeniami ekstremalnymi.

5.28 Kompensowanie utraty różnorodności biologicznej

Po podjęciu właściwych działań prewencyjnych i łagodzących można zrekompensować znaczące negatywne oddziaływanie przedsięwzięcia na różnorodność biologiczną. Działania w zakresie kompensacji powinny:

1. dążyć do „zerowej utraty netto”;
2. dążyć do zapewnienia dodatkowej ochrony;
3. przestrzegać hierarchii dającej pierwszeństwo łagodzeniu (mitygacji oddziaływań);
4. uznawać ograniczenia w zakresie tego, co może podlegać kompensacji;
5. uwzględniać kontekst krajobrazu;
6. angażować zainteresowane strony;
7. dążyć do równości między zainteresowanymi stronami;
8. opierać się na zarządzaniu adaptacyjnym i efektach długookresowych;
9. być przejrzyste;
10. opierać się na rzetelnych i wiarygodnych podstawach naukowych.

5.29 Monitorowanie znaczących oddziaływań i zarządzanie adaptacyjne

Dyrektywa SOOŚ zawiera wymóg monitorowania znaczących oddziaływań planu lub programu, by umożliwić zidentyfikowanie nie przewidzianych w momencie przeprowadzania SOOŚ negatywnych wpływów i podjąć w razie potrzeby działania naprawcze.

Przepisy dotyczące monitorowania są uznawane za słabą stronę strategicznej oceny oddziaływania na środowisko ze względu na trudność w określeniu wskaźników monitorowania. Ma to szczególne znaczenie w przypadku złożonych i często obarczonych niepewnością zagadnień, takich jak adaptacja do zmian klimatu, gdyż monitorowanie nadaje planom i programom elastyczność oraz wzmacnia ich zdolność przystosowawczą. Konieczne jest włączenie do strategicznej oceny oddziaływania na środowisko zarządzania adaptacyjnego, czyli systematycznego procesu polegającego na ciągłym udoskonalaniu polityki i praktyk w zakresie zarządzania przez wyciąganie wniosków z efektów wcześniej przyjętych strategii. Jednym z możliwych sposobów wdrożenia zarządzania adaptacyjnego jest opracowanie skutecznego systemu monitorowania. Praktycznie rzecz ujmując – zwłaszcza w przypadku długiej perspektywy czasowej obowiązywania planu lub programu – monitorowanie

powinno być włączone do procesu przeglądów planów i programów, aby przystosować cele zmodyfikowanego po przeglądzie planu lub programu do zmieniających się okoliczności. Tak więc plan lub program na przykład z perspektywą 20-letnią, mogą podlegać przeglądom co pięć lat.

Wskaźniki łagodzenia zmian klimatu i adaptacji do nich powinny zostać zdefiniowane w ramach propozycji monitorowania w strategicznej ocenie oddziaływania na środowisko. Niektóre wskaźniki dotyczące łagodzenia i adaptacji do zmian klimatu mogą być już wyznaczone na poziomie danego planu lub programu. Celem stosowania tych wskaźników powinno być zapewnianie, że środki łagodzenia oddziaływań są wdrażane i skuteczne oraz skoncentrowane na najbardziej znaczących oddziaływaniach zidentyfikowanych w procesie SOOŚ.

Najważniejszą ideą zarządzania adaptacyjnego jest utrzymanie zdolności planu lub programu po przeprowadzonym przeglądzie do właściwej reakcji (odpowiedzi) wówczas, gdy założone wcześniej progi lub limity dotyczące stanu czy też zmian albo pojemności środowiska zostały przekroczone oraz gdy założone trendy uległy wzmocnieniu (ew. osłabieniu jeżeli są to trendy pozytywne), np. spadek liczby osobników w populacji ptaków krajobrazu rolniczego lub częstsze występowanie powodzi na obszarze planu. Zarządzanie adaptacyjne powinno zostać włączone do zwykłego trybu tworzenia planów.

W przypadku jednorazowego planu lub programu, np. dotyczącego planu przewozów, zarządzanie adaptacyjne i środki łagodzące powinny zostać wprowadzone na niższym poziomie podejmowania decyzji, czyli odnosić się do poszczególnych przedsięwzięć (i ich ocen oddziaływania na środowisko) realizowanych w ramach planu lub programu. Monitorowanie określone na poziomie strategicznym można wtedy wykorzystać na potrzeby oceny oddziaływania przedsięwzięcia na środowisko.

Środki łagodzące mogą mieć znaczący wpływ na środowisko, który będzie wymagać uwzględnienia (np. wytwarzanie energii ze źródeł odnawialnych lub sadzenie drzew może mieć szkodliwy wpływ na różnorodność biologiczną). Dlatego też konieczne jest regularne monitorowanie planu lub programu i ocenianie środków łagodzących w odniesieniu do faktycznie stwierdzonych skutków.

6 Część IV. Wytyczne dotyczące uwzględnienia zagadnień dotyczących zmian klimatu w Studium Wykonalności oraz Analizie kosztów i korzyści (AKK) wraz ze wskazówkami dla poszczególnych sektorów¹⁹

¹⁹ Niniejszą część opracowano między innymi na podstawie „*Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020*”. W tej części znalazły się między innymi wybrane i przetłumaczone na język polski fragmenty ww. przewodnika KE.

6.1 Zagadnienia wprowadzające

W zakresie analizy kosztów-korzyści (AKK) kwestie dotyczące zmian klimatu są oceniane przez oszacowanie kosztów i korzyści związanych z integrowaniem działań na rzecz łagodzenia zmian klimatu poprzez określenie ekonomicznej wartości emisji gazów cieplarnianych oraz kosztów alternatywnych oszczędności energii, zaś działań w zakresie adaptacji do zmian klimatu poprzez ocenę (oszacowanie) narażania projektów na ryzyko zmian klimatu (określenie ekspozycji na ryzyko) oraz ocenę podatności na oddziaływania związane ze zmianami klimatu.

Koszt alternatywny (koszt utraconych możliwości) to koszt jednostki dobra lub usługi, który jest definiowany jako zysk (korzyść), która zostaje stracona w przypadku przyjęcia alternatywnego wykluczającego się ze scenariuszem projektowym scenariusza postępowania (jednocześnie koszt alternatywny powinien kosztem maksymalnym, dotyczy on najlepszego scenariusza alternatywnego z możliwych).

W innym ujęciu **koszt alternatywny (koszt utraconych możliwości) podjętej decyzji (rozwiązania)** to potencjalne możliwości utracone w skutek podjęcia tej decyzji (rozwiązania). Przekładając tę ogólną zasadę na rynek dóbr i usług, powiemy że koszt alternatywny danego dobra to ilość innego dobra, z której trzeba zrezygnować, aby możliwe było wyprodukowanie (skonsumowanie) kolejnej jednostki tego pierwszego dobra. Przyjęło się uważać, że kosztem alternatywnym są najwyższe możliwe korzyści (wartość najlepszej utraconej inicjatywy), których nie osiągniemy z powodu podjęcia danej decyzji.

W analizie kosztów i korzyści przyjmuje się podejście różnicowe polegające na porównaniu scenariusza z projektem oraz scenariusza bez projektu zwanego też scenariuszem referencyjnym (zazwyczaj w tym przypadku wybiera się opcję BAU (z ang. „*Business as usual*”, brak jakichkolwiek nowych inwestycji) lub ewentualnie opcji minimum (niewielkie inwestycje odtworzeniowe, które w przypadku braku realizacji projektu i tak zostałyby przeprowadzone).

Analiza zagadnień klimatycznych powinna w SW być elementem analizy dotyczącej wykonalności technicznej projektu oraz analizy trwałości środowiskowej. Odrębnym elementem jest sama ocena oddziaływania na środowisko, w czasie której kwestie dotyczące zarówno łagodzenia (wpływu inwestycji na klimat) jak i przystosowania i odporności projektu na zmiany klimatu powinny być odpowiednio wzięte pod uwagę.

Wymagania związane z trwałością środowiskową, a w tym dotyczące zagadnień klimatycznych, powinny zostać spełnione równoległe z wymaganiami technicznymi oraz być przedmiotem analizy opcji.

Projekt powinien spełniać cele klimatyczne strategii Europa 2020 – zostały one wskazane oraz opisane w części I niniejszego Poradnika.

Istotne jest, aby wyniki analizy OOS były spójne z AKK również w zakresie analizy opcji (wariantów) klimatycznych. Koszty działań adaptacyjnych oraz związanych z emisjami gazów cieplarnianych powinny zostać uwzględnione w AKK. Jednocześnie, z drugiej strony, korzyści przystosowawcze do zmian klimatu związane z projektem jak również ewentualne korzyści wynikające z projektu związane z jego charakterem mitygacyjnym (zmniejszenie per saldo emisji gazów cieplarnianych do atmosfery – wyliczone zgodnie z metodologią śladu węglowego) również powinny być składową AKK w części dotyczącej wartościowania pozarynkowych (społecznych) korzyści płynących z projektu.

Zgodnie z Wytycznymi KE do CBA (grudzień 2014r.) konieczne jest uwzględnienie wpływu projektu na klimat w kontekście analizy emisji gazów cieplarnianych oraz analizy wariantów przedsięwzięcia pod kątem maksymalizacji redukcji emisji gazów cieplarnianych do atmosfery. Następujące źródła emisji powinny zostać wzięte pod uwagę w procesie oceny oddziaływania projektu na klimat:

- bezpośrednie emisje gazów cieplarnianych generowane w fazie realizacji, a także wynikające z fazy eksploatacyjnej oraz likwidacyjnej przedsięwzięcia (proponowanego projektu), włączając zmiany formy użytkowania terenu oraz zalesienia.
- niebezpośrednie (pośrednie) emisje gazów cieplarnianych wynikające ze zwiększonego popytu na energię.
- pośrednie emisje gazów cieplarnianych spowodowane działalnością dodatkową oraz infrastrukturą, która będzie bezpośrednio związana z wdrażaniem proponowanego projektu (np. infrastruktura transportowa, gospodarowanie odpadami itp.).

Z drugiej strony oddziaływanie zmian klimatu na projekt dotyczące przystosowania do zmian klimatu lub też odporność na zmiany klimatu, powinny zostać wzięte pod uwagę w trakcie procesu projektowania. Adaptacja do zmian klimatu jest procesem, który ma na celu zmniejszenie podatności projektu na aktualne lub przewidywane zmiany klimatu.

W celu oceny oraz utrzymania bądź zwiększenia odporności projektów na zmiany klimatu, KE wskazuje na konieczność oceny ekspozycji projektu na ryzyko klimatyczne oraz oceny podatności na wpływ zmian klimatu.

Dla inwestycji infrastrukturalnych w celu wspierania ich odporności na zmiany klimatu, KE zachęca promotorów tych projektów do przeprowadzenia oceny ekspozycji na ryzyko klimatyczne oraz oceny podatności projektów na zmiany klimatu. Właściwą metodykę do przedmiotowej oceny, a także oceny wykonalności i trwałości projektów w warunkach zmiennego oraz zmieniającego się klimatu zawierają *'Guidelines for project managers: Making vulnerable investment climate resilient'*. Podejście z ww.

“Guidelines for project managers” zostało zaprezentowane w niniejszym Poradniku w części V. Przedmiotowe podejście nie zastępuje analizy CBA, a jedynie jest wobec niej komplementarne oraz stanowi niezbędne uzupełnienie.

Koszty oraz korzyści wynikające z włączenia działań adaptacyjnych oraz mitygacyjnych na etapie projektowania powinny zostać uwzględnione w ocenie efektywności ekonomicznej oraz finansowej projektu.

6.2 Ocena emisji gazów cieplarnianych

Skutki zmian klimatu zajmują szczególną pozycję w ocenie efektów zewnętrznych, ponieważ:

- zmiany klimatu są problemem globalnym, tak więc wpływ emisji nie zależy od lokalizacji emisji;
- gazy cieplarniane, zwłaszcza dwutlenek węgla (CO_2), ale także podtlenek azotu (N_2O) oraz metan (CH_4) posiadają długą żywotność w atmosferze, tak więc aktualne emisje przyczyniają się do powstania oddziaływań w odległej przyszłości;
- długofalowe oddziaływania emisji gazów cieplarnianych są trudne do przewidzenia, ale potencjalnie katastrofalne;
- dowody naukowe na temat przyczyn i przyszłych ścieżek zmian klimatu stają się coraz bardziej skonsolidowane. W szczególności, naukowcy mogą włączyć analizę wpływu temperatury na środowisko w powiązaniu z różnymi poziomami gazów cieplarnianych w atmosferze.

Proponowane podejście włączenia efektów zewnętrznych związanych ze zmianami klimatu do oceny ekonomicznej opiera się, w części, na Metodologii śladu węglowego EIB i jest zgodne z Mapą drogową do gospodarki niskowęglowej UE do 2050 roku. Składa się z następujących kroków:

Ilościowe określenie wielkości emisji dodatkowych i „zaoszczędzonych” związanych z projektem. Emisje są określane ilościowo na podstawie specyficznych dla projektu wskaźników emisji (np. t CO_2 na jednostkę paliwa spalonego, kg CO_2 na przejechany kilometr, itp.) i są wyrażone w tonach na rok. W przypadku braku danych związanych z danym projektem, mogą być stosowane wskaźniki domyślne emisji z literatury ekonomicznej.

Obliczenie całkowitego ekwiwalentu CO_2 (CO_2e) emisji przy użyciu współczynników ocieplenia globalnego (GWP). Gazy cieplarniane inne niż CO_2 są przekształcane w CO_2e poprzez pomnożenie wielkości emisji danego gazu cieplarnianego przez współczynnik GWP. Na przykład, współczynnik GWP CO_2 równy jest jedności (= 1), GWP dla CH_4 i N_2O to 25 i 298, co oznacza, że ich wpływ na klimat jest 25 i 298 razy większy niż wpływ tej samej ilości emisji CO_2 .

Wyrażenie efektów zewnętrznych za pomocą jednostkowych kosztów ekwiwalentu CO_2 . Emisje i CO_2e są mnożone przez jednostkowy koszt wyrażony w euro na tonę. Zaleca się stosować wartości

przedstawione w tabeli poniżej, dla scenariusza podstawowego (bazowego, inaczej zwany też w niniejszym opracowaniu scenariuszem średnim lub umiarkowanym), począwszy od 25 euro za tonę CO₂e w 2010 roku, a następnie zakładając stopniowy wzrost do 45 EUR za tonę CO₂e do 2030 roku. Ze względu na globalny efekt zmian klimatu, nie ma znaczenia dla analizy, jak i gdzie dochodzi do emisji gazów cieplarnianych. Z tego powodu ten sam współczynnik kosztowy stosuje się do wszystkich krajów. Jednakże analizowany współczynnik kosztowy jest zależny od czasu, w tym sensie, że emisje w kolejnych latach będą charakteryzować się większym wpływem niż emisje aktualne.

Tabela 9 Wskaźniki kosztów jednostkowych emisji gazów cieplarnianych

Scenariusz zmian klimatu/Wzrost emisji gazów cieplarnianych	Wartość 2010 (Euro/t-CO ₂ e)	Wartość stałych indeksacji dla lat 2011 - 2030 ²⁰
Wysoki	40	2
Średni	25	1
Niski	10	0.5

W zakresie wyliczeń dotyczących wielkości emisji rekomendowana jest metodyka liczenia śladu węglowego zaproponowana przez EBI, której przybliżenie i opis znajdują się w części VI Poradnika. Należy jednak pamiętać, że wyliczenie wielkości śladu węglowego należy wykonać dla wszystkich przedsięwzięć inwestycyjnych, a nie tylko wybranych zgodnie z określonymi w metodyce progami (progi te zostały przyjęte na potrzeby EBI). Warto też zaznaczyć, że analiza śladu węglowego może też zostać wykonana zgodnie z inną uznaną metodyką.

Jeżeli zmiana w „zawartości węgla” dla projektu jest znacząca, zaleca się, aby została obliczona cena węgla, dla której wybór między dwoma (lub więcej) określonymi opcjami projektowymi jest neutralny. To jeszcze jedna z perspektyw określenia wpływu danego projektu na emisję gazów cieplarnianych i sposób, w jaki można uzyskać informację ważną dla wyboru projektów.

Koszty emisji gazów cieplarnianych: zasady wyliczeń

W celu ustalenia kosztów zewnętrznych emisji w odniesieniu do zmian klimatu, stosuje się uproszczony następujący wzór:

²⁰ Dla aktywów, które są źródłem emisji gazów cieplarnianych po roku 2030, zalecane jest kontynuowanie indeksacji wskaźników jednostkowych emisji gazów cieplarnianych według schematu określonego dla lat poprzedzających EBI w nadchodzącej przyszłości powinien udostępnić właściwą metodykę dla okresu wykraczającego poza rok 2030.

$$\text{Koszt emisji gazów cieplarnianych} = \text{VGHG} * \text{CGHG}$$

gdzie:

- VGHG jest sumą wielkości emisji gazów cieplarnianych generowanych przez projekt, wyrażoną w ekwiwalencie CO₂;
- CGHG jest jednostkową ceną alternatywną (ceną ukrytą, koszt szkód) CO₂, uaktualnioną i wyrażoną w cenach z roku, w którym analiza jest przeprowadzana.

Emisje gazów cieplarnianych w przyszłych okresach powinny być dyskontowane wg społecznej stopy dyskontowej stosowanej do projektu jako całości. Jednak należy zauważyć, że koszty jednostkowe dla emisji gazów cieplarnianych mogą odnosić się do innej społecznej stopy dyskontowej, która odzwierciedla wpływ polityki dotyczącej gazów cieplarnianych w dłuższym horyzoncie czasu i przy założeniu niepewności ścieżek emisji.

6.3 Wprowadzenie do zagadnienia ryzyka projektowego związanego z klimatem

Prawdopodobieństwo (P) lub prawdopodobieństwo zdarzenia jest przypisane do każdego zdarzenia niepożądanego. KE standardowo do AKK zaleca klasyfikację podaną poniżej, chociaż w zasadzie istnieje wiele innych klasyfikacji wskazanych również w niniejszym Poradniku:

- A. Bardzo mało prawdopodobne (0-10%)
- B. Mało prawdopodobne (10-33 %)
- C. Umiarkowanie prawdopodobne (33-66 %)
- D. Prawdopodobne (66-90 % prawdopodobieństwa)
- E. Bardzo prawdopodobne (90-100 %)

Do każdego niepożądanego zdarzenia należy ocenić skutek (S) jego wystąpienia. Podstawowa skala skutków wskazana w AAK przedstawia się następująco:

1. Brak skutków ,
2. Nieznaczne straty
3. Umiarkowane straty
4. Krytyczne straty
5. Katastrofalne straty

Skala ta umożliwia klasyfikację ryzyka, związanego z prawdopodobieństwem oraz skutkami wystąpienia niepożądanego zdarzenia. Poniżej podano typową klasyfikację. Poniżej podano typową klasyfikację.

- Brak istotnego wpływu na dobrobyt społeczny, nawet bez działań naprawczych.
- Mała strata dobrobytu społecznego generowana przez projekt, minimalny wpływ w dłuższym horyzoncie trwania projektu, jednakże potrzebne są działania naprawcze lub korygujące.
- Średni poziom utraty dobrobytu społecznego generowany przez projekt, głównie szkody finansowe, nawet w perspektywie średniookresowej. Działania korygujące mogą rozwiązać problem.
- Krytyczny wpływ: Wysoka utrata dobrobytu społecznego generowana przez projekt. Występowanie ryzyka powoduje utratę funkcji (s) podstawowej projektu. Działania naprawcze, nawet w dużej skali, nie są wystarczające, aby uniknąć poważnych szkód.
- Katastrofalna utrata dobrobytu społecznego: niepowodzenie projektu lub nawet całkowita utrata funkcji projektu. Główne działania projektu w średnim i długim okresie nie zmaterializują się.

6.4 Klasyfikacja ryzyka

Poziom ryzyka wynika z iloczynu prawdopodobieństwa oraz skutku zmaterializowania się ryzyka (jeżeli mamy na myśli negatywny skutek, to mówimy o dotkliwości ryzyka).

Tabela 10 Przykładowa rekomendowana do AKK klasyfikacja ryzyka (matryca ryzyka)

Dotkliwość / Prawdopodobieństwo	I	II	III	IV	V
A	Niski poziom	Niski poziom	Niski poziom	Niski poziom	Umiarkowany poziom
B	Niski poziom	Niski poziom	Umiarkowany poziom	Umiarkowany poziom	Wysoki poziom
C	Niski poziom	Umiarkowany poziom	Umiarkowany poziom	Wysoki poziom	Wysoki poziom
D	Niski poziom	Umiarkowany poziom	Wysoki poziom	Bardzo wysoki poziom	Bardzo wysoki poziom
E	Umiarkowany poziom	Wysoki poziom	Bardzo wysoki poziom	Bardzo wysoki poziom	Bardzo wysoki poziom

Analizę należy przeprowadzić w fazie planowania, tak aby decydenci mogli zdecydować, co jest do zaakceptowania, a tym samym, jaki poziom środków łagodzących powinien zostać przyjęty. W AKK analizowane są także pozostałe ryzyka dotyczące fazy koncepcyjnej projektu. Klasyfikacja jest

użyteczna w celu identyfikacji potencjalnych problemów, z którymi może zostać skonfrontowany projekt.

Gdy poziom pozostałych rodzajów ryzyka (P i S, oddziaływanie i prawdopodobieństwo) został ustalony, ważne jest określenie przewidywanych działań łagodzących i/lub zapobiegawczych. Tabela poniżej pokazuje, w sposób jakościowy, rodzaje działań lub kombinacji działań w celu zredukowania ryzyka projektu znajdującego się w różnych obszarach powyżej określonej matrycy ryzyka. Identyfikacja tych działań wymaga gruntownej wiedzy na temat przyczyn ryzyka oraz charakteru i terminu końcowych rezultatów.

Tabela 11 Wskazanie w sposób jakościowy, rodzajów działań lub kombinacji działań w celu zredukowania ryzyka projektu znajdującego się w różnych obszarach matrycy ryzyka

Dotkliwość / Prawdopodo bieństwo	I II	II I	IV	V
A B C	Zapobieganie Lub łagodzenie		Łagodzenie	
D E	Zapobieganie		Zapobieganie i Łagodzenie	

"Intensywność" działania w odpowiedzi na ryzyko powinna być proporcjonalna do poziomowi ryzyka. Im wyższy poziom oddziaływania i prawdopodobieństwa, tym silniejsza reakcja powinna zostać podjęta, a jednocześnie poziom zaangażowania w zarządzanie ryzykiem powinien być także proporcjonalnie większy. Z drugiej strony, na niskim poziomie ryzyka, ścisłe monitorowanie może być wystarczające. Gdy poziom ryzyka staje się nie do przyjęcia (w sytuacji, która nigdy nie powinna się zmaterializować), cała koncepcja/projekt budowlany projektu oraz inne dokumenty fazy przygotowawczej powinny zostać odpowiednio zmodyfikowane. Przy określaniu działań ograniczających istniejące ryzyko, obowiązkowe jest określenie, kto jest odpowiedzialny za ich wykonanie i na jakim etapie cyklu życia projektu (planowanie, przetargi, wdrażanie, funkcjonowanie/eksploatacja).

Wreszcie, powinno się ocenić zarówno wpływ działań zapobiegawczych i/lub środków łagodzących na odporność projektu, a także rezydualne ekspozycje na ryzyko (rezydualne ekspozycje na ryzyko to ekspozycje pozostałe po wdrożeniu odpowiedzi na ryzyko). Jeżeli oceniana ekspozycja na ryzyko jest akceptowalna (tzn. nie ma już wysokiego lub bardzo wysokiego poziomu ryzyka), można przyjąć

proponowaną strategię ryzyka. Jeżeli znaczące ryzyko pozostaje, wymagane jest, aby zastosować probabilistyczną analizę ilościową do dalszego zbadania ryzyka projektu.

Więcej na temat ryzyka znajduje się w bloku tematycznym dotyczącym metodyki uodparniania inwestycji wrażliwych na zmiany klimatu, będącym przedmiotem części VI niniejszego Poradnika. Kwestie dotyczące ryzyka zostały również szeroko ujęte w częściach Poradnika dotyczących OOS oraz SOOS (część II i III).

6.5 Podstawowe dokumenty źródłowe odnośnie do metodyki wykonania AKK

Podstawowym dokumentem w zakresie prowadzenia analiz kosztów i korzyści w okresie programowania 2014-2020 jest załącznik III do Rozporządzenia Wykonawczego Komisji (UE) 2015/207 z dnia 20 stycznia 2015 r. zatytułowany - *Metodyka przeprowadzania analizy kosztów i korzyści*, natomiast szczegółowe wytyczne w tym zakresie można odnaleźć w podręczniku KE - *Guide to Cost-benefit Analysis of Investment Projects, Economic appraisal tool for Cohesion Policy 2014-2020* z grudnia 2014 r. (robocze tłumaczenie na język polski ukazało się w lipcu 2015r pod tytułem – „Przewodnik po analizie kosztów i korzyści projektów inwestycyjnych Narzędzie analizy ekonomicznej polityki spójności 2014–2020”).

Ważnym dokumentem określającym zasady wykonania analiz finansowych i społeczno-gospodarczych są opublikowane w marcu 2015 roku przez Ministerstwo Infrastruktury i Rozwoju „Wytyczne w zakresie zagadnień związanych z przygotowaniem projektów inwestycyjnych, w tym projektów generujących dochód i projektów hybrydowych na lata 2014-2020”.

Praktyczne przykłady AKK dla projektów z sektora transportu zostały opisane w podręczniku CUPT pn. „Najlepsze praktyki w analizach kosztów i korzyści projektów transportowych współfinansowanych ze środków unijnych”, z grudnia 2014 r.

6.6 Wskazówki do przeprowadzenia AKK w kontekście zmian klimatu dla wybranych sektorów – pilotaż

Obecnie Ministerstwo Środowiska wraz z przedstawicielami Ministerstwa Infrastruktury i Rozwoju oraz ekspertami Inicjatywy JASPERS prowadzi pilotaż niniejszego Poradnika z beneficjentami należącymi do wybranych najważniejszych sektorów istotnych z punktu widzenia oddziaływania na klimat oraz odporności na zmiany klimatu.

W wyniku pilotażu niniejszy podręcznik zostanie uzupełniony o wskazówki dla poszczególnych sektorów lub też zostanie wydany odrębny podręcznik dobrych praktyk.

Należy też dodać, że w Podręczniku AKK KE z grudnia 2015r. opisano studia przypadków w zakresie wykonania analiz dotyczących kosztów i korzyści dla wybranych sektorów, w tym w odniesieniu do zagadnień klimatycznych.

7 Część V. Wytyczne w zakresie uodpornienia podatnych inwestycji na zmiany klimatu²¹

²¹ Niniejsza część Poradnika przedstawia wytyczne, które zostały zawarte w dokumencie KE – „*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*”. Rozdział został opracowany przede wszystkim na podstawie i stanowi w części tłumaczenie odpowiednio wybranych fragmentów ww. dokumentu KE

7.1 Wprowadzenie i kontekst

7.1.1 Cele i zadania wytycznych dotyczących uodpornienia inwestycji wrażliwych na zmiany klimatu

Podstawowym celem wytycznych „*Non-paper Guidelines for Project Managers: Making vulnerable investments climate resilient*” jest wsparcie wykonawców projektów dotyczących infrastruktury i środków trwałych, aby w swoich projektach zadbali o zwiększenie odporności na dzisiejszą zmienność klimatu i jego zmiany w przyszłości.

Wytyczne mają **pomóc wykonawcom projektów zrozumieć, co mogą zrobić**, by zwiększyć odporność projektów inwestycyjnych na zmienność i zmiany klimatu. Przekazują informacje o krokach, jakie można podjąć, by włączyć kwestię odporności na zmiany klimatu do zwykłej oceny projektu realizowanej przez wykonawców inwestycji w ramach cyklu życia projektu. Mają na celu:

- wspomóc zarządzanie dodatkowym ryzykiem wynikającym ze zmiany klimatu,
- uzupełnić zwykły proces oceny projektu stosowanej w realizacji projektu, ale
- nie zastępować elementów istniejącego procesu realizacji projektu.

Wytyczne mają także objaśnić, jak stosować siedem modułów stanowiących pakiet narzędzi do zwiększania odporności na zmiany klimatu. Moduły te pomogą:

- określić, jak bardzo narażony jest dany projekt na zmienność i zmiany klimatu,
- ocenić obecne i przyszłe zagrożenia projektu związane ze zmianami klimatu,
- zidentyfikować oraz ocenić odpowiednie i efektywne kosztowo warianty przystosowania do zmiany klimatu, aby zwiększyć odporność inwestycji, oraz
- włączyć środki adaptacyjne (środki zwiększające odporność) do cyklu życia projektu.

Stosując wytyczne beneficjenci mogą także wykazać podmiotom finansującym te projekty, że kwestia uodpornienia inwestycji na zmianę klimatu została uwzględniona.

Wreszcie warto wspomnieć, że wciąż przybywa doświadczeń w zakresie przystosowania do zmiany klimatu. Niniejsze Wytyczne należy uznać za **pakiet narzędzi o charakterze aktywnym i dynamicznym**, który może być aktualizowany w przyszłości w oparciu o doświadczenia nabyte podczas ich stosowania w rzeczywistych projektach.

7.2 Możliwość zastosowania wytycznych dotyczących uodpornienia inwestycji wrażliwych na zmiany klimatu

Wytyczne te mogą być stosowane w dwóch rodzajach projektów:

- „projektach, na które klimat ma wpływ” - projektach w zakresie środków trwałych i infrastruktury, których powodzenie może być zagrożone, jeśli pominięta zostanie kwestia zmian klimatu,
- „projektach mających na celu przystosowanie do zmian klimatu” - których głównym celem jest zmniejszenie narażenia na niebezpieczeństwo, jakie niosą za sobą zmiany klimatu, takie jak np. systemy ochrony przeciwpowodziowej.

Wytyczne nie mają na celu zastępować ani określać standardów opracowywania projektu, zgodnie z którymi mają pracować wykonawcy projektów, nie mają też być substytutem szczegółowego planowania w ramach projektu. Projekt powinien być zawsze opracowywany zgodnie z wymogami krajowymi lub, w stosownych przypadkach, z branżowymi kodeksami postępowania. W przypadku jednak gdy krajowe wymogi lub kodeksy dotyczące opracowywania projektów nie zawierają jeszcze wskazówek dotyczących uwzględnienia zmian klimatu, wytyczne te mogą pomóc udoskonalić zarządzanie ryzykiem.

7.3 Proporcjonalność w stosowaniu wytycznych

Moduły opracowano tak, by można było je włączyć do rutynowych analiz wykonywanych w ramach opracowywania projektu (takich jak wstępne studium wykonalności, decyzje dotyczące miejsca realizacji, ocena oddziaływania na środowisko i społeczeństwo, itd.). Zatem produktami zastosowania tych modułów będą zmienione wersje tych rutynowych analiz, uwzględniające kwestię zmian klimatu. Szacuje się, że zastosowanie tych modułów mogłoby przeciętnie zwiększyć koszty tych rutynowych analiz o 1% do 10%.

Ponadto nie zawsze będzie konieczne, by wykonawcy projektów zastosowali wszystkie moduły, dlatego zawierają one wiele tak zwanych „modułów wyjścia” (pytań przesiewowych) opisanych w dalszej części - na przykład po przeprowadzeniu wstępnego studium wykonalności.

7.4 Konsekwencje zmian klimatycznych dla środków trwałych i infrastruktury

Wartości progowe, które są uwzględnione w projekcie budowlanym, mogą być częściej przekraczane w ramach przyszłych zmieniających się warunków klimatycznych. Zmieniające się warunki klimatyczne mogą doprowadzić do sytuacji, gdy przyjęte warunki progowe okażą się błędne i niemożliwe do zaakceptowania, podczas gdy wcześniej ich przekroczenie było uznawane za wyjątkowe i możliwe do zaakceptowania z uwagi na bardzo małe prawdopodobieństwo jego wystąpienia.

Zmiany klimatyczne mogą skutkować zmniejszeniem wydajności sprzętu lub koniecznością stosowania czasowych ograniczeń w zakresie funkcjonowania aktywów lub ich wydajności.

Na przykład zmniejszenie opadów deszczu może wpłynąć na dostępność i jakość zasobów wodnych, od których zależne są zasoby trwałe przemysłu. Jednocześnie rolnicy mogą musieć nawadniać uprawy wskutek wzrostu temperatur i spadku opadów. Zmiany takie mogą prowadzić do zaostrzenia konkurencji i w konsekwencji prowadzić do konfliktów. Podkreśla to znaczenie zintegrowanego myślenia ponadsektorowego na temat ryzyka związanego ze zmianami klimatycznymi i odporności na skutki zmian klimatu²².

Pozostawione poza kontrolą, zmiany klimatyczne:

- będą wpływać w coraz większym stopniu na wydajność operacyjną, finansową, ekologiczną i społeczną zarówno dużych środków trwałych, jak i infrastruktury,
- będą współoddziaływać z wieloma czynnikami ryzyka związanymi z projektami.

W wyniku nasilenia się skutków zmian klimatycznych, będziemy mieć do czynienia na niektórych obszarach z konsekwencjami makroekonomicznymi, ewentualnymi zmianami demograficznymi i zmianami struktury użytkowania gruntów. To z kolei może mieć przełożenie na zapotrzebowanie na zasoby fizyczne i infrastrukturę na tych obszarach.

W ostatecznym rozrachunku, poprzez wpływ na działalność operacyjną, warunki środowiskowe i działania społeczeństwa, oraz na warunki rynkowe, zmiany klimatu mogą spowodować:

- obniżenie wartości środków trwałych oraz skrócenie cyklu życia,
- wzrost kosztów utrzymania i konieczność dodatkowych nakładów inwestycyjnych,
- utratę przychodów,
- zwiększone ryzyko szkód wyrządzonych środowisku naturalnemu i sporów sądowych,
- narażenie dobrego imienia,
- zmiany zapotrzebowania rynku na towary i usługi, oraz
- zwiększone koszty ubezpieczenia lub brak dostępności ubezpieczeń.

7.4.1 Przystosowanie systemów zasobów trwałych i infrastruktury oraz ich komponentów

W zakresie przystosowania zasobów trwałych i infrastruktury, następując szereg zagadnień związanych z całym systemem i jego poszczególnymi elementami należy wziąć pod uwagę:

- Niektóre projekty wymagają podejścia systemowego²³ do planowania i projektowania przystosowawczego. To może przynieść znaczące oszczędności dzięki kompatybilności,

²² Podejście, takie jak zintegrowane zarządzanie zasobami wodnymi ([ang. *Integrated Water Resources Management (IWRM)*] tj. proces, który promuje skoordynowany rozwój i zintegrowane zarządzanie zasobami wodnymi, lądowymi i pokrewnymi) może przyczynić się do promowania zintegrowanego podejścia.

²³ „Myślenie systemowe” to proces polegający na zrozumieniu, jak poszczególne części systemu wywierają na siebie wzajemnie wpływ oraz na całość systemu. Opiera się na przekonaniu, że elementy systemu można

spójności, i odporności. Projektując elementy łączące poszczególne systemy, powinno poczynić się oszczędności, a więc należy uwzględnić *elementy łączące* przy podejmowaniu decyzji o przystosowaniu do zmian klimatu.

- W niektórych rodzajach projektów infrastrukturalnych (np. dotyczących transportu), nowe projekty budowy często muszą być przystosowane do już istniejących zasobów. Przy wyborze środków dostosowawczych dla nowego projektu budowy, ważne jest, aby zastanowić się, jak te środki mogą wpłynąć na cały system i na jego podatność na zmiany klimatu.
- Poszczególne elementy składowe zasobów lub projektu infrastruktury mogą mieć różne cykle użytkowania, przy czym niektóre elementy są odnawiane stosunkowo często (np. co 5-10 lat odnawia się nawierzchnie dróg), inne z kolei mają kilkudziesięcioletni cykl użytkowania (np. mosty). Decyzje dotyczące przystosowania do zmian klimatu będą musiały uwzględniać te różnice.

7.5 Podejmowanie decyzji w warunkach niepewności

Kluczowym celem przy opracowywaniu oceny ryzyka i podatności na zmiany klimatu jest określenie stopnia wrażliwości wariantów projektu na zagrożenia związane ze zmianami klimatu, ustalenie stopnia ekspozycji na obecnie występujące i przyszłe zagrożenia w danym miejscu (miejscach), oraz określenie i oraz uszeregowanie według ważności najistotniejszych czynników ryzyka. Takie informacje pomagają ustalić wybór opcji odpornych na aktualne zmiany klimatu, a także zmiany klimatu, które mogą wystąpić w przyszłości.

Głównym celem oraz skutkiem oceny podatności na zmiany klimatu i oceny ryzyka jest uzyskanie danych do planowania adaptacyjnego. Aby dokonać oceny podatności na zmiany klimatu oraz oceny ryzyka należy najpierw przyjąć odpowiednie podejście metodyczne dotyczące analizy zmian klimatu dla danej lokalizacji planowanego przedsięwzięcia. Najpopularniejsze są metody typu test „góra-dół” oraz metody scenariuszowe polegające na transformowaniu modeli globalnych zmian klimatu (GCM) w lokalne modele klimatyczne (por. informacje na temat modeli zawarte w części I niniejszego Poradnika oraz w załączniku 3). Uzyskane w ten sposób lokalne scenariusze zmian klimatu wprowadzane są do modeli oddziaływania lub odwzorowane dla danej lokalizacji opcji projektu (lub istniejących zasobów) w celu ustalenia podatności na zmiany klimatu.

Mimo że modele klimatyczne są ciągle ulepszone, nie są one jeszcze wystarczająco dobre, aby były w stanie prognozować przyszłe warunki klimatyczne w stopniu umożliwiającym podjęcie precyzyjnych decyzji przystosowawczych. Wątpliwości wynikające ze zmienności klimatu, dotyczące przyszłego społeczeństwa, skali przyszłych emisji gazów cieplarnianych, wiedzy naukowej na temat składników systemu klimatycznego i wewnętrznych wzajemnych oddziaływań, prowadzą do niepewnych prognoz klimatycznych. Różne modele klimatyczne mogą prezentować sprzeczne wyniki dotyczące zarówno

najlepiej zrozumieć obserwując ich wzajemne relacje wewnątrz systemu oraz relacje z innymi systemami, a nie obserwując ten system w izolacji.

stopnia, jak i przesłanek na temat zmiennych dotyczących klimatu, przekazując użytkownikom szeroki wachlarz możliwych w przyszłości projekcji i prognoz dotyczących klimatu.

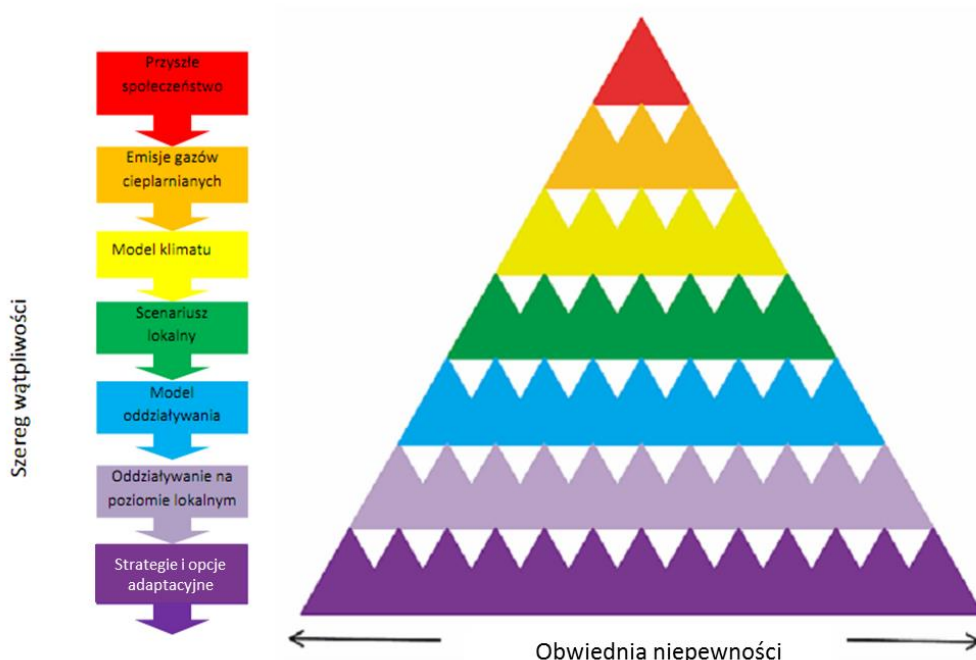
Proces „downscallingu” projekcji/prognoz (modeli) klimatycznych do poziomu wyższej rozdzielczości:

- nie powinien być postrzegany jako zwiększenie zaufania do danych,
- może być błędnie interpretowany jako zapewnienie dokładniejszych danych.

Potrzebę danych klimatycznych o wysokiej rozdzielczości niezbędnych dla długoterminowego planowania można podważyć w przypadkach, gdy zmienność klimatu ma już obecnie negatywny wpływ na systemy społeczne i środowisko. W tego typu przypadkach zarządzanie już istniejącymi obciążeniami jest traktowane priorytetowo, przy jednoczesnych próbach zachowania elastyczności w celu zaradzenia potencjalnemu wpływowi przyszłych zmian klimatycznych.

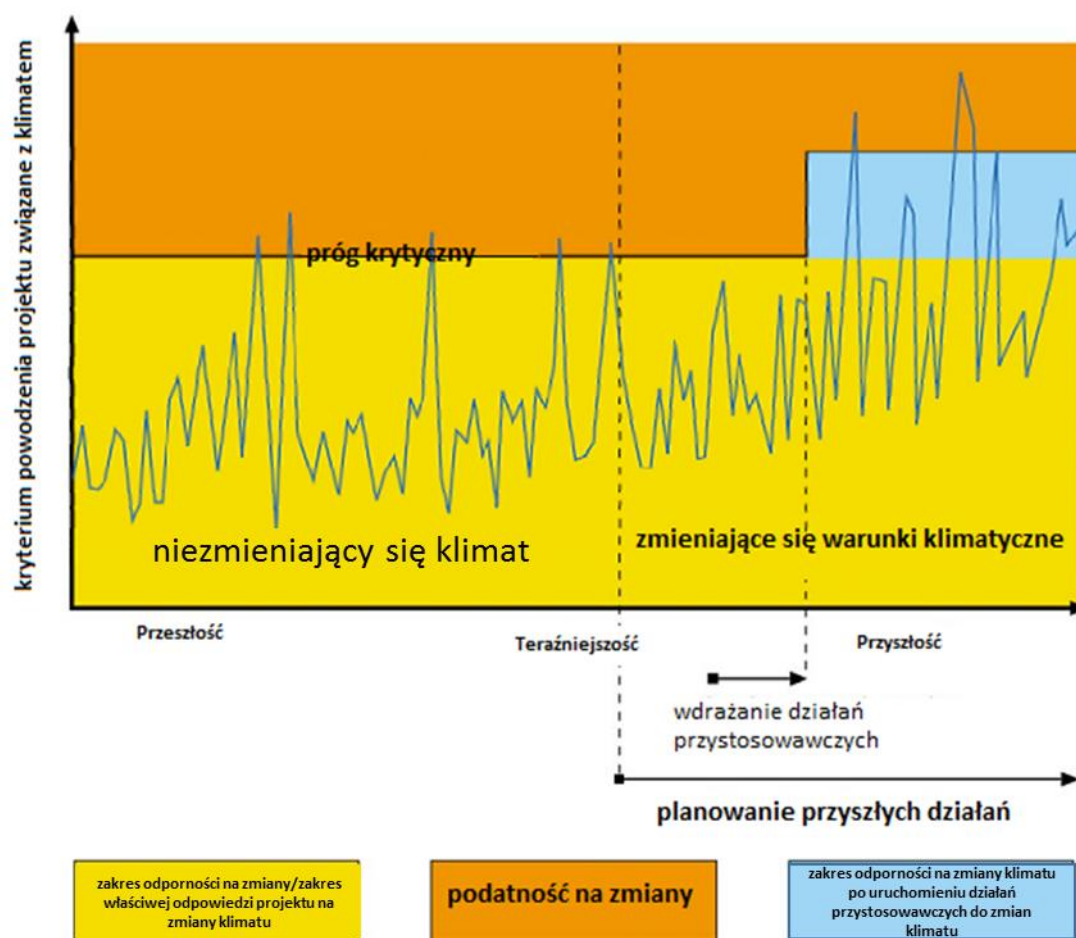
Podejście „top-down” („góra-dół”) opisane powyżej ma przełożenie na cały szereg/kaskadę niepewności (zob. rys.14), co może prowadzić do powstania zbyt dużej liczby możliwych opcji adaptacyjnych, które mogą być użyteczne lub nie w dłuższej perspektywie. Nawet umożliwiając wprowadzanie na bieżąco zmian do modelowania klimatu nie wyeliminujemy wszelkich niepewności w ocenie potencjalnych przyszłych skutków zmian klimatu.

Rysunek 7 Kaskada nierówności



W związku z powyższym jest prawdopodobne, że nie wszystkie dane statystyczne dotyczące klimatu mające znaczenie dla projektowania, planowania i funkcjonowania środków trwałych i infrastruktury będą dostępne na podstawie efektów zastosowania modeli klimatycznych. Wyniki zazwyczaj przedstawiane są jako długoterminowe średnie wartości, np. zmiany średniej miesięcznej temperatury lub sumy opadów. Jednak decyzje dotyczące integralności i bezpieczeństwa środków trwałych mogą opierać się na krótkoterminowych statystykach lub wartościach ekstremalnych, takich jak np. maksymalna oczekiwana prędkość wiatru w czasie 10 minut, lub opad deszczu występujący raz na 10 lat. W takich przypadkach, projektanci lub inżynierowie powinni określić wartości progowe związane z klimatem dla danego projektu (patrz rysunek 15) i ocenić, czy obecne trendy klimatyczne nie zagrażają zbyt częstym przekraczaniem tych wartości. Modele klimatyczne mogą być następnie wykorzystane do przyszłych rozsądnych założeń lub danych szacunkowych, zarówno w górnych, jak i dolnych granicach.

Rysunek 8 Zależność pomiędzy zakresem radzenia sobie z obciążeniem, progiem krytycznym, podatnością na zmiany, a kryterium powodzenia projektu związanym z klimatem



Głównym celem w obliczu niepewności jest zatem zdefiniowanie i wdrożenie zmian w projekcie (opcji przystosowawczych), które zapewniają zarówno korzyści w obecnej sytuacji klimatycznej, jak również uzyskanie odporności na szereg potencjalnych przyszłych zmian klimatycznych.

W świetle niemożliwej do zredukowania niepewności dotyczącej przyszłych zmian klimatycznych, należy skupić się na identyfikacji i wdrażaniu działań przystosowawczych, które dobrze działają w obecnych warunkach, jak i w przypadku ewentualnych przyszłych zmian warunków klimatycznych. Będzie to miało wpływ na poprawę „zdolności przystosowawczej” projektu rozwojowego, co jest fundamentem odporności na zmiany klimatu. Tak więc, jako alternatywa wobec *strategii zstępującej* (top-down) określonej powyżej, proponuje się stosowanie „podejścia oddolnego” (z ang. „*bottom up*”). . Metoda ta została zaproponowana w odniesieniu do projektów inwestycyjnych w Unii Europejskiej.

Metoda ta koncentruje się początkowo na znalezieniu opcji przystosowawczych, które zmniejszają podatność na zmienność obecnego i przyszłego klimatu (a także na oddziaływaniach niezwiązanych z klimatem). Zaczyna się od oceny podatności na obserwowaną zmienność i zmiany klimatu. Identyfikowane są następnie wiarygodne i trwałe działania przystosowawcze, które powodowałyby zmniejszenie podatności na zmiany w kontekście obecnych warunków klimatycznych, a jednocześnie byłyby dopuszczalne w innych warunkach (np. pod względem technicznym, finansowym, ekonomicznym, społecznym, środowiskowym). Jeśli cykl życia projektu obejmuje kilka dekad, to modele klimatyczne mogą być wykorzystane do ustalenia górnych i dolnych granic dla zbadania wrażliwości poszczególnych opcji adaptacyjnych na zmiany klimatu i możliwości wdrożenia działań przystosowawczych.

Celem jest zidentyfikowanie opcji adaptacyjnych, które się sprawdzają (ale niekoniecznie są optymalne) w szerokim zakresie warunków doświadczanych obecnie i potencjalnie w przyszłości. Podejście to zakłada przesunięcie akcentu: z identyfikacji optymalnych działań na znalezienie działań solidnych. To podejście omówione jest w module 6.

W niektórych przypadkach, zamiast wprowadzenia niewielkich modyfikacji do już istniejących planów i projektów/koncepcji, ten sposób myślenia może doprowadzić do zidentyfikowania zupełnie nowych opcji określonych w odpowiedzi na cele rozwoju lub do ponownego przemyślenia celów.

Kolejną ważną zasadą w procesie podejmowania decyzji w obliczu niepewności jest stosowanie „zarządzania adaptacyjnego” czyli elastycznego zarządzania środkami trwałymi, które może ewoluować i zmieniać przystosowując się do warunków wynikających ze zmian klimatycznych.

Wytyczne te zostały opracowane, aby pomóc kierownikom ds. odporności na zmianę klimatu zastosować to podejście, a tym samym pomóc im zidentyfikować i zrealizować działania przystosowawcze, które są odporne na zagrożenia związane ze zmianami klimatycznymi.

Szczegółowe modelowanie numeryczne nie zawsze może być wykonalne ze względów praktycznych, takich jak ograniczenia w czasie, ograniczenia kosztowe i ograniczenia techniczne. W niektórych przypadkach zastosowanie modeli nie musi być konieczne, np. jeżeli środek przystosowawczy przynosi korzyści niezależnie od przyszłych zmian klimatu (działania typu „no-regret” – „bez żalu”), np. działania mające na celu oszczędzanie wody.

7.6 Elastyczne przystosowanie/ Zarządzanie adaptacyjne

Strategie przystosowawcze powinny być elastyczne i otwarte (z ang. „open-ended”), zwłaszcza w odniesieniu do środków trwałych o długim cyklu żywotności. Sprowadza się to do podejmowania regularnych działań monitorujących środowisko i poddających ocenie efektywność zastosowanych działań. Elastyczne podejście pozwala na wybór spośród różnych wariantów (ścieżek adaptacyjnych) odpowiedniej ścieżki, w zależności od wyników monitorowania, a także od aktualizowanych danych i wyników badań naukowych dotyczących klimatu oraz nastawienia do ryzyka.

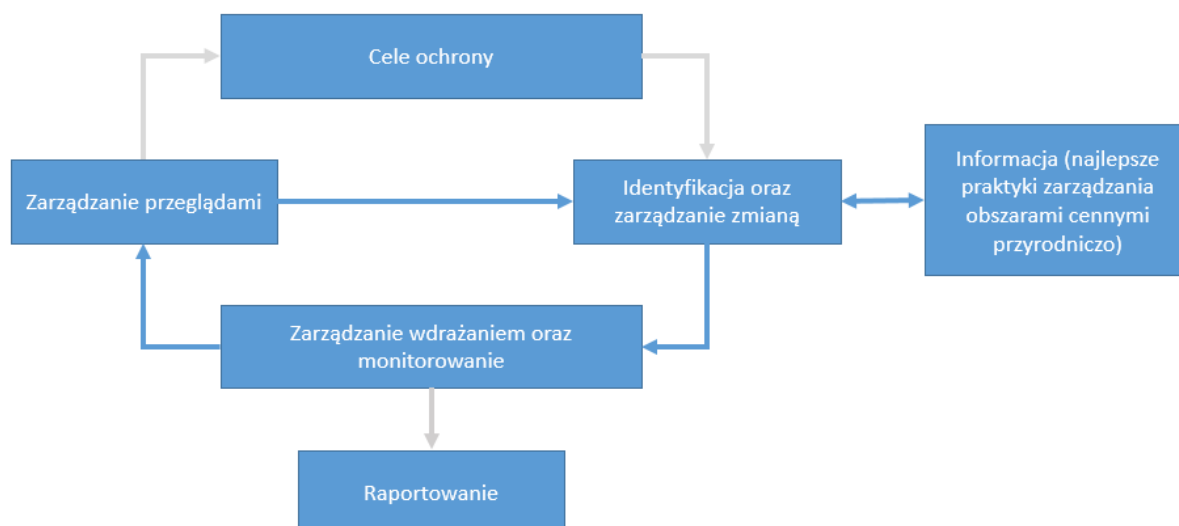
Elastyczność planu lub strategii będzie zapewniana dzięki:

- Zezwoleniu na dokonywanie interwencji lub działań, które zostaną zrealizowane na czas (dostarczone na czas (z ang. „just-in-time”).
- Włączeniu alternatywnych rozwiązań.
- Projektom budowlanym, które umożliwią wprowadzanie modyfikacji.
- Zapewnienie terenu dla nowych działań adaptacyjnych.

W ramach strategii monitorowane będą czynniki związane ze zmianami. Jeśli odpowiednio szybko zostanie wykryta zmiana (na przykład wzrost poziomu morza), strategia zostanie dostosowana i zmodyfikowana celem wdrożenia nowej ścieżki przystosowawczej.

Poniżej znajduje się schemat ilustrujący zarządzanie adaptacyjne dla obszarów cennych przyrodniczo, a w tym obszarów należących do sieci Natura 2000.

Rysunek 9 Schemat zarządzania adaptacyjnego/elastycznego (dla obszarów cennych przyrodniczo)



7.7 Wytyczne dla kierowników projektów

Niniejsza część dokumentu:

- opisuje kiedy i jak kierownicy ds. odporności na zmianę klimatu stosują siedem modułów, które tworzą zestaw narzędzi w zakresie odporności na zmiany klimatu,
- udostępnia dodatkowe narzędzia i wsparcie dla specjalistów do zastosowania lub skonsultowania.

Zasadniczo wiele z opisanych poniżej narzędzi i podejść może zostać zastosowane przez wykonawców projektu w celu zrozumienia innych rodzajów ryzyka i skutecznego zarządzania nimi (np. ryzykiem geofizycznym, przemysłowym i technologicznym²⁴).

7.7.1 Integracja odporności na zmiany klimatu do tradycyjnego cyklu życia środków trwałych

Siedem modułów składających się na zestaw narzędzi do wdrażania/realizacji odporności na zmiany klimatyczne przedstawiono w Tabeli 12. Moduły zapewniają wspólną metodologię, która może mieć

²⁴ Mimo, że wytyczne te koncentrują się na zagrożeniach związanych ze zmianami klimatu, wykonawcy muszą również oszacować i zarządzać innymi rodzajami ryzyka: naturalnym i stworzonym przez człowieka, jak również zagrożeniami istotnymi ze względu na realizację projektu, np. ryzykiem geofizycznym, ryzykiem wypadków (w tym zagrożeniami przemysłowymi / technologicznymi) i ich potencjalnych interakcjami z zagrożeniami klimatycznymi.

zastosowanie na kilku etapach w rozwoju projektu. Moduły od 1 do 4 mają zarówno wersję dotyczącą poziomu strategicznego, jak i szczegółową. Wersje strategiczne modułów (wersje ogólne) to szybkie badania przesiewowe wykonywane w początkowej fazie cyklu rozwoju projektu. Z kolei szczegółowe wersje mają zastosowanie na późniejszym etapie, w zależności od potrzeb, gdy dostępnych jest więcej informacji na temat projektu jako podstawy do analizy.

Tabela 12 Siedem modułów w zestawie narzędzi dotyczących odporności na zmiany klimatyczne

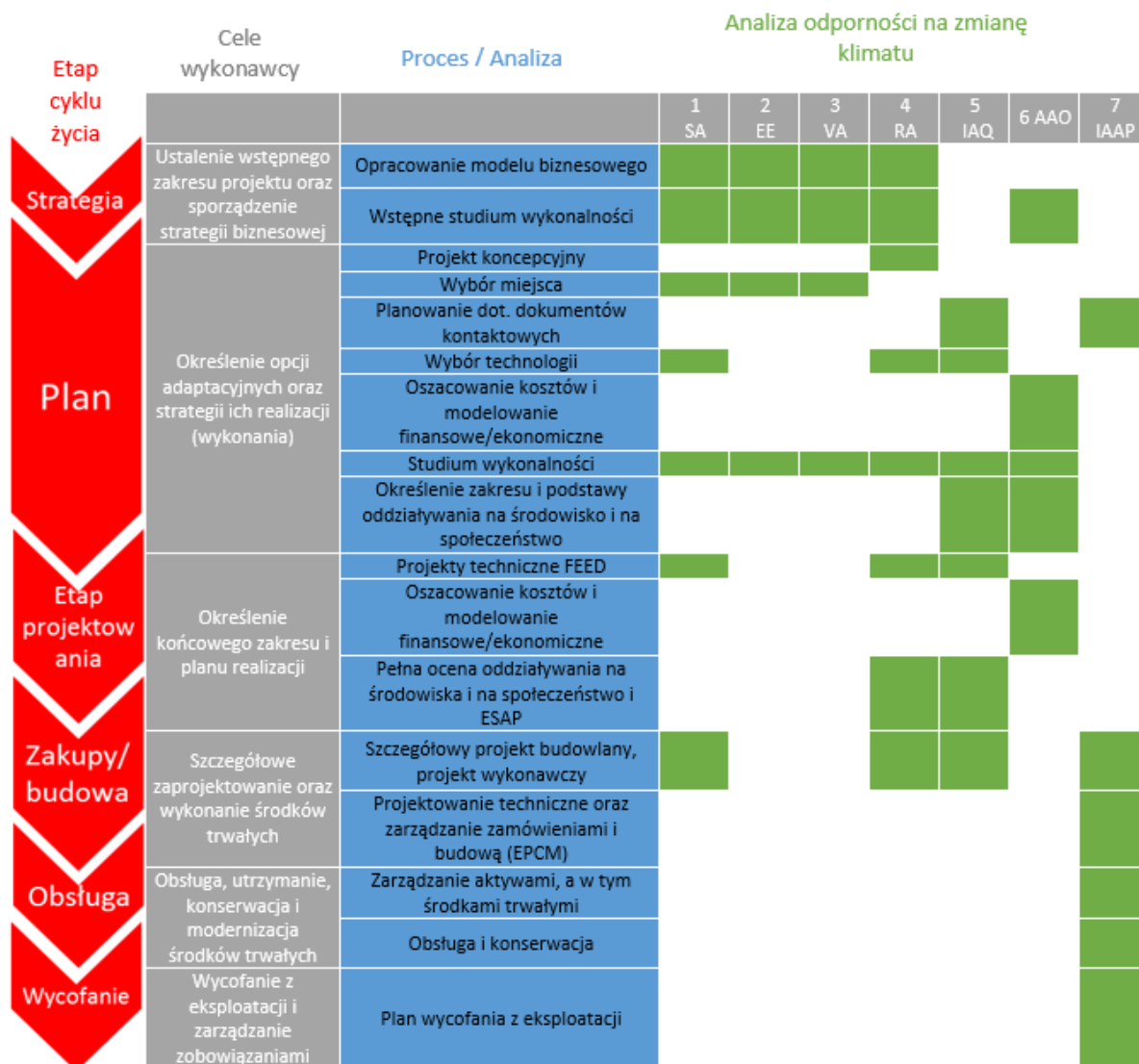
Moduł nr	Nazwa modułu	Wersja ogólna/strategiczna i szczegółowa?
1	Analiza wrażliwości (SA)	TAK
2	Ocena ekspozycji (EE)	TAK
3	Analiza podatności na zmiany (włączenie wyników modułów nr 1 i 2) (VA)	TAK
4	Ocena ryzyka (RA)	TAK
5	Identyfikacja opcji/wariantów przystosowawczych (IAO)	NIE
6	Ocena opcji/wariantów przystosowawczych (AAO)	NIE ²⁵
7	Włączenie planu działań przystosowawczych do projektu (IAAP)	NIE

Rysunek 10 pokazuje, jak analiza odporności na zmiany klimatu (zielone pola) może zostać włączona do rutynowych analiz wykonywanych przez promotorów projektów (pola niebieskie). W tabelach od nr 13 do nr 16 poniżej przedstawiono moduły analizy odporności na zmiany klimatu, których powinno się używać na każdym etapie cyklu życia środków trwałych, aby wyjaśnić cel wykorzystania każdego z modułów w danym kontekście.

Na poniższym rysunku w czerwonych polach przedstawione zostały etapy cyklu życia środków trwałych, zaś kolorem szarym zostały wyszczególnione główne cele wykonawcy na każdym etapie projektu. Niebieskie pola wskazują na procesy i na analizy rutynowo podejmowane na każdym etapie projektu, zaś pola zielone pokazują zalecany rodzaj analizy odporności na zmiany klimatyczne.

²⁵ Brak wyraźnego rozróżnienia w wytycznych zawartych w module 6 pomiędzy oceną „wysoką” a „szczegółową”. Jednak ocena z poziomu strategicznego odpowiada analizie kosztów i korzyści (CBA) podejmowanej w ramach wstępne studium wykonalności, zaś ocena „szczegółowa” to pełne studium wykonalności.

Rysunek 10 Włączenie analiz odporności na zmiany klimatyczne do konwencjonalnego procesu dotyczącego cyklu życia środków trwałych



Klucz		
1.	SA	Analiza wrażliwości
2.	EE	Ocena ekspozycji
3.	VA	Analiza podatności na zmiany klimatu
4.	RA	Ocena ryzyka
5.	IAO	Identyfikacja opcji przystosowawczych
6.	AAO	Ocena opcji przystosowawczych
7.	IAAP	Włączenie planu działań przystosowawczych do projektu/ wdrożenie wybranej opcji adaptacyjnej

7.7.2 Etap „strategii”

Uznaje się, iż decyzje podjęte na wczesnych etapach inwestycji mogą mieć największe oddziaływanie na końcowy wynik przedsięwzięcia i powodzenie projektu. Jest to również czas, kiedy projekt jest najstabilniej sprecyzowany i gdy podstawą oceny jest niewielka ilość informacji. Pomimo tego, niezbędne dla odporności na klimat jest, by ryzyka i niepewności zostały uwzględnione w analizach. Mając na uwadze poziom informacji na temat projektu, które będą dostępne na tym etapie, zaleca się przeprowadzenie analiz podatności oraz oceny ryzyka na etapie strategicznym. Pomogą one zredukować techniczne, finansowe i społeczne ryzyko w późniejszych etapach projektu, a także spowodują maksymalizowanie wartości dodanej.

Jeśli analizy przeprowadzone podczas etapu „strategii” (planowania strategicznego) (tabela poniżej) wykazą, iż podatność na zmiany klimatu oraz ryzyko są niskie, wtedy kierownik projektu ds. odporności na zmianę klimatu może wydać zalecenie kierownikowi projektu o tym, iż dalsze analizy nie są konieczne.

Tabela 13 Związek odporności klimatycznej z przeprowadzanymi analizami i decyzjami podejmowanymi na etapie sporządzenia strategii

Decyzja / analiza	Główne założenie analizy odporności klimatycznej (CR)	Odpowiednie moduły
Opracowanie modelu biznesowego	Biorąc pod uwagę okres życia środków trwałych, należy rozważyć jak obecne i przyszłe warunki klimatyczne mogą wpłynąć na powodzenie projektu w zakresie następujących czynników ryzyka, na przykład: • cena i dostępność środków produkcji (np. wody, energii) • kluczowi dostawcy • wydajność środków trwałych/produktywność aktywów • popyt rynku na wyprodukowane produkty i usługi	(1 -3) analiza wrażliwości, ocena ekspozycji, ocena podatności (na poziomie strategicznym) (4) Ocena ryzyka (na poziomie strategicznym) obejmująca obszary ryzyka, które wymieniono obok
Wstępne studium wykonalności	Identyfikacja i określenie na poziomie strategicznym podatności na klimat i ryzyka związanego z opcjami realizacji obejmującymi wszystkie obszary związane z wykonalnością projektu: środki produkcji projektu, zasoby (dostępność i jakość), lokalizacja i miejsce realizacji projektu, wymiar finansowy, ekonomiczny, operacyjny, zarządczy, prawny, środowiskowy i społeczny.	(1 - 3) analiza wrażliwości, ocena ekspozycji, ocena podatności (na poziomie strategicznym) (4) Ocena ryzyka (na poziomie strategicznym) (6) Ocena opcji adaptacyjnych

7.7.3 Etapy „planowania” i „projektowania”

W czasie tych etapów oceniane i określane są opcje o największej potencjalnej wartości, przed wykonaniem projektu, w celu takiego sposobu realizacji projektu, który przyniesie maksymalną korzyść. Dzięki zdefiniowaniu projektu, bardziej szczegółowe oceny odporności klimatycznej będą wykonalne i potrzebne, by dostarczyć informacji do analiz i podejmowania decyzji, zgodnie z opisem w tabelach 9 i 10. Etapy planowania i projektowania trwają w przypadku dużych projektów często kilka lat, tak więc analizy i decyzje mogą wymagać ponownego przejrzania, by upewnić się, iż są zgodne z najnowszymi danymi dotyczącymi zmian klimatu.

Jeśli analizy podatności i ryzyka przeprowadzone podczas etapu planowania (tabela 12) wskazują, iż podatność na klimat oraz ryzyka są nieznaczne, kierownik ds. odporności na zmianę klimatu może poinformować kierownika projektu o tym, iż dalsze działania nie są potrzebne i żadne środki odporności na klimat nie muszą być włączane do projektu.

Tabela 14 Związek odporności klimatycznej z przeprowadzanymi analizami i decyzjami podejmowanymi na etapie „planowania”

Decyzja / analiza	Główne założenia analizy odporności klimatycznej (CR)	Odpowiednie moduły	Dane wyjściowe OK z...
Projekty koncepcyjne/koncepty	Uwzględnić ryzyko klimatyczne związane z opcjami projektowania.	(4) Ocena ryzyka (z poziomu strategicznego)	Wstępne studium wykonalności
Wybór miejsca lokalizacji projektu	Zapewnić, iż oceny zmieniającej się podatności na klimat zostaną włączone do procesu podejmowania decyzji o wyborze miejsca lokalizacji projektu (Jest to szczególnie ważne dla stanowisk znajdujących się we wrażliwych na klimat lokalizacjach.)	(1-3) analiza wrażliwości, ocena ekspozycji, ocena podatności (szczegółowa)	Wstępne studium wykonalności
Planowanie kontraktów i zamówień na kontrakty	Upewnić się, iż wykonawcy rozumieją potrzebę włączenia obecnej i przyszłej odporności na klimat do projektu, oraz o obowiązkach, z których muszą wywiązać się w tej kwestii. Zapewnić, iż ryzyka związane z potencjalnym niewywiązaniem się wykonawców w kwestii odporności klimatycznej będą odpowiednio ujęte w kontraktach.	(5) identyfikacja działań adaptacyjnych (7) Integracja działań adaptacyjnych	Model biznesowy Wstępne studium wykonalności

	Zapewnić, że dostarczane usługi oraz materiały będą odporne na klimat.		
Wybór technologii	Zidentyfikować technologie i związane z nimi progi dotyczące projektowania (projektowe wartości progowe) dotyczące najbardziej wrażliwych na warunki klimatyczne obszarów tak, aby działania adaptacyjne (np. dodatkowa przestrzeń, zmiany w technologii) mogły zostać zidentyfikowane na wczesnym etapie. Zrozumieć jak zmieniające się rodzaje ryzyka klimatycznego mogą wpłynąć na wybór opcji technologicznych oraz zidentyfikować te, które są odporne na obecne zróżnicowanie klimatyczne, jak również to, jak zakres potencjalnych zmian klimatu w przyszłości może wpłynąć na okres trwałości tych technologii.	(1) Analiza wrażliwości (szczegółowa) (4) Ocena ryzyka (szczegółowa) (5) Identyfikacja działań adaptacyjnych	Wstępne studium wykonalności Projekty koncepcyjne Wybór miejsca lokalizacji projektu
Szacowanie kosztów i modele finansowe/gospodarcze (ekonomiczne)	Dopilnować, by w odniesieniu do działań adaptacyjnych do zmian klimatu (odporności na nie) zapewniono szacunki kosztów w odpowiednich kategoriach szacunkowych. Przeprowadzić analizę finansową/ekonomiczną kosztów i korzyści (AKK) dotyczącą działań adaptacyjnych.	(6) Ocena opcji adaptacyjnych (wycena)	Wstępne studium wykonalności Projekty koncepcyjne Wybór miejsca lokalizacji projektu Wybór technologii
Studium wykonalności	Identyfikacja i określenie podatności na klimat i rodzajów ryzyka związanych z projektem/inwestycją, obejmujących wszystkie obszary wykonalności projektu: środki produkcji projektu, zasoby (dostępność i jakość), miejsce realizacji projektu, wymiar finansowy, ekonomiczny, operacyjny, zarządczy, prawny, środowiskowy i społeczny	(1-3) analiza wrażliwości, ocena ekspozycji, ocena podatności (szczegółowa) (4) Ocena ryzyka (szczegółowa)	Wstępne studium wykonalności Projekty koncepcyjne Wybór miejsca

	Należy zidentyfikować i ocenić warianty alternatywne zgodnie z potrzebami, aby sprowadzić ryzyka klimatyczne do dopuszczalnych poziomów.	(5) Identyfikacja działań adaptacyjnych (6) Ocena opcji adaptacyjnych.	realizacji projektu Planowanie kontraktu/za mówienia oraz opracowanie dokumentacji przetargowej. Wybór technologii Szacowanie kosztów i modele finansowe / oraz ekonomiczne Określanie zakresu oceny oddziaływania na środowisko oraz społeczeństwo, a także scenariusza odniesienia.
Określanie zakresu oceny oddziaływania na środowisko i na społeczeństwo (ESIA) oraz scenariusza odniesienia dla OOS.	Należy zidentyfikować zmiany środowiskowe i społeczne wywołane zmianami klimatycznymi, które mogą mieć wpływ na projekt (np. zwiększony popyt na irygację w rolnictwie prowadzący do konfliktów związanych z zasobami wodnymi), a także określić, w jaki sposób zmieniające się warunki klimatyczne mogą wpłynąć na środowiskową i społeczną efektywność projektu (np. systemy kontroli zanieczyszczeń nieradzące sobie z przypadkami bardzo intensywnych opadów deszczu prowadzącymi do negatywnego wpływu na środowisko naturalne i społeczność).	(4) Ocena ryzyka (z poziomu strategicznego) (5) Identyfikacja środków adaptacyjnych	Projekty koncepcyjne Wybór miejsca realizacji projektu Wybór technologii Studium wykonalności

Tabela 15 Zależność między odpornością na zmiany klimatu a przeprowadzanymi analizami i decyzjami podejmowanymi na etapie „projektowania”/ Odniesienie odporności klimatycznej do analiz i decyzji etapu projektowania

Decyzja / analiza	Główne założenie analizy odporności klimatycznej (CR)	Odpowiednie moduły	Dane wyjściowe z...
Etap przedinwestycyjny (FEED) - Początkowe Założenia Projektowe i Inżynierskie (przed określeniem wartości kontraktu ²⁶).	Dalsze analizy krytycznych progów dotyczących projektowania/projektowych wartości progowych na przyszłe zmiany klimatu. Przeanalizować ryzyko klimatyczne i przetestować wytrzymałość krytycznych komponentów projektu na zmiany klimatu.	(1) Analiza wrażliwości (szczegółowa) (4) Ocena ryzyka (szczegółowa) (5) Identyfikacja działań adaptacyjnych	Projekty koncepcyjne Wybór miejsca realizacji projektu Wybór technologii Studium wykonalności Określanie zakresu OOŚ oraz podstaw dotyczących analiz OOŚ
Szacowanie kosztów i modele finansowe / gospodarcze/ekonomiczne	Dopilnować, aby szacunki kosztów działań adaptacyjnych zostały przyporządkowane/ były adekwatne do danej klasy/kategorii kosztów. Przeprowadzić analizę finansową /ekonomiczną kosztów i korzyści (CBA) dotyczącą działań adaptacyjnych.	(6) Ocena opcji adaptacyjnych	Szacowanie kosztów i modele finansowe / gospodarcze /ekonomiczne z etapu „planowania” Studium wykonalności Określanie zakresu oraz podstaw dotyczących analiz OOŚ.

²⁶ Z angielskiego: *Front engineering and design*

Pełna ESIA oraz Program działania w dziedzinie społecznej (ESAP)	Przeprowadzić szczegółową analizę środowiskowych i społecznych zmian spowodowanych zmianami klimatycznymi, które mogą wpłynąć na projekt, a także sposobów, w jakie zmieniające się warunki klimatyczne mogą wpłynąć na efektywność realizacji projektu w wymiarze środowiskowym i społecznym. Należy włączyć działania, które pozwolą sprowadzić ryzyko społeczne i środowiskowe do akceptowalnego poziomu.	Ocena ryzyka (szczegółowa) Identyfikacja działań adaptacyjnych	Studium wykonalności i Określanie zakresu ESIA i scenariusza referencyjnego
--	--	---	--

7.7.4 Etap zamówienia/przetargowy / budowy

Ten etap obejmuje szczegóły projektowania technicznego oraz zarządzania zamówieniami i budową (EPCM). Zatwierdzony zostanie ostateczny zestaw działań adaptacyjnych do zmian klimatu (odporności na nie). Te działania dotyczące adaptacji oraz odporności, które mają zostać przyjęte lub dopuszczone lub, na które ma zostać wydane pozwolenie na tym etapie (zgodne z zasadami elastycznej adaptacji) zostaną włączone do projektów końcowych i staną się zobowiązaniem kontraktowym do określonego wykonania projektu.

Tabela 16 Związek odporności klimatycznej z przeprowadzanymi analizami i decyzjami podejmowanymi na etapie „przetargu / budowy”

Decyzja / analiza	Główne założenie analizy odporności klimatycznej (CR)	Odpowiednie moduły	Dane wyjściowe OK z...
Szczegółowe projektowanie techniczne/Projekt budowlany	Uściślić/doprecyzować/dopracować/udoskonalić działania zwiększające odporność zawarte w FEED oraz włączyć uzgodnione, końcowe działania do szczegółowych projektów technicznych.	(1) Analiza wrażliwości (szczegółowa) (4) Ocena ryzyka (szczegółowa) (5) Identyfikacja działań adaptacyjnych (7) Włączanie działań adaptacyjnych	Etap przedinwestycyjny (FEED)

EPCM ²⁷ – Zarządzenie Projektowaniem , zakupami/zamówieniami/budową	SIWZ	Zapewnić, aby SIWZ/ zakres wymagań dla sponsorów/inwestorów/darczyńców, wykonawców / konsultantów projektów technicznych/budowlanych i architektonicznych wyraźnie określał, iż projekt techniczny (budowlany) musi wykazywać, że obecne i przyszłe ryzyka związane z klimatem zostały poddane ocenie (oszacowane), a działania zwiększające odporność zostaną zastosowane i podjęte oraz włączone do projektu, zawsze gdy to będzie konieczne i uzasadnione.	(7) Integracja planu adaptacyjnego	Planowanie kontraktu Szczegółowe projektowanie techniczne
--	------	---	------------------------------------	--

7.7.5 Etapy „funkcjonowanie” i „likwidacji”

Aby zapewnić ciągłość funkcjonowania trwałych aktywów zgodnie z zaplanowanym okresem trwałości, należy przedsięwziąć stały monitoring środowiska oraz działań adaptacyjnych, co pozwoli sprawdzić czy zapewniają oczekiwany poziom redukcji ryzyka. Plany działań adaptacyjnych powinny być elastyczne i otwarte, zwłaszcza wobec aktywów o długim okresie używalności/cyklu życia. Regularne monitorowanie zaalarmuje właściciela/operatora aktywów o potrzebie modyfikacji wdrożonych działań adaptacyjnych, jeżeli będzie to wynikało z poczynionych obserwacji.

7.8 Przedstawianie działań dotyczących odporności na klimat inwestorom i ubezpieczycielom

Zagadnienia związane z ryzykiem i odpornością klimatyczną mogą być istotne w wielu ważnych dla oceny projektu aspektach, w tym w odniesieniu do:

- ryzyka krajowego,
- ryzyka rynkowego,
- ryzyka przemysłowego,
- ryzyka technicznego i operacyjnego,
- ryzyka środowiskowego i społecznego,
- wartości aktywów,
- przewidywalności przepływów pieniężnych,
- zdolności do spłacenia pożyczek (w stosownych przypadkach)
- zmiany przychodów (w stosownych przypadkach).

Należy podkreślić, że istnieje rosnące zainteresowanie wśród inwestorów i ubezpieczycieli, a także publicznych instytucji finansujących, by zapoznać się z dowodami na to, iż wykonawcy projektu dokonali oceny ryzyka związanego ze zmianami klimatu i podatności na zmiany klimatu, oraz że włączyli

²⁷ Z angielskiego. : *Engineering Procurement Construction Management*

odpowiednie działania dotyczące odporności na zmiany klimatu do projektu. Podjęcie tych kwestii jako części wstępnych badań wykonalności projektu (PFS), studium wykonalności (FS) oraz ocen oddziaływania na środowisko i na społeczeństwo (ESIA) (które rutynowo przedstawia się inwestorom lub instytucjom finansującym i oceniającym projekt) pomoże zapewnić instytucje finansujące o odporności projektu. W wielu przypadkach inwestorzy/promotorzy projektu lub instytucje oceniające projekt (wniosek o dofinansowanie) nie będą zainteresowani projektami, które nie są ubezpieczone.

7.9 Moduły w procesie odporności na zmiany klimatu

7.9.1 Przegląd modułów 1 - 3

Ocena podatności poszczególnych projektów na zmiany klimatu jest ważnym krokiem w procesie identyfikacji odpowiednich działań adaptacyjnych. Ocena podatności podzielona jest na moduły od 1 do 3, obejmujące analizę wrażliwości, ocenę obecnej i przyszłej ekspozycji, a później połączenie tych dwóch ocen w analizie podatności. Moduły 1-3 zapewniają wytyczne do przeprowadzania ww. oceny na dwóch poziomach:

1. Poziom strategiczny: Na początku procesu powinna być przeprowadzona ocena z poziomu /strategicznego lub weryfikacja/kwalifikacja („screening”), przeprowadzone na etapie „strategicznym”, aby zapewnić przegląd ekspozycji dla wybranych możliwych miejsc lokalizacji oraz relatywnie szerokiego regionu geograficznego.
2. W drugiej kolejności: powinno się przeprowadzić bardziej szczegółową ocenę na etapie „planowania” (patrz tabela 14). Powinna być bardziej skoncentrowana na informacjach otrzymanych z oceny strategicznej.

W praktyce bardziej szczegółowa ocena często wymaga wykorzystania map o wysokiej rozdzielczości i konkretnych modeli lokalnych. Specjaliści techniczni będą zobligowani dokładnie określić poziom i rozdzielczość potrzebnych danych tak, by dostatecznie przeanalizować obszary problemowe.

7.9.2 Moduł 1: Zidentyfikowanie obszarów/elementów projektu wrażliwych na klimat

Wrażliwość projektu powinna zostać określona w związku z zakresem zmiennych klimatycznych oraz wtórnych skutków/zagrożeń związanych z klimatem. Tabela 17 pokazuje obszerną, lecz nie wyczerpującą listę czynników, które należy wziąć pod uwagę. Mając na uwadze szeroki wachlarz

rodzajów projektów, ciężar spoczywa na specjalistach technicznych, by zidentyfikowali zmienne, które mogą być ważne lub istotne.

Tabela 17 Kluczowe zmienne klimatyczne i zagrożenia związane z klimatem

Główne czynniki/zmienne klimatyczne	Drugorzędne/Wtórne skutki / zagrożenia związane z klimatem:
1. Roczna / sezonowa / miesięczna / średnia temperatura (powietrza)	1. Wzrost poziomu morza (plus lokalne ruchy masowe/ziemi)
2. Najwyższa/Najniższa temperatura (powietrza) (częstotliwość i siła)	2. Temperatura wody/ morza
3. Roczne / sezonowe / miesięczne / średnie opady deszczu	3. Dostępność wody
4. Ekstremalne/ulewne opady deszczu (częstotliwość, natężenie i suma opadów)	4. Burze (trasy przejścia i intensywność), w tym wysokość fali sztormowej
5. Średnia prędkość wiatru	5. Sztormy (obszar oddziaływania, intensywność, wielkość falowania powierzchni morza)
6. Maksymalna prędkość wiatru	6. Powódzie
7. Wilgotność	7. Erozja wybrzeży
8. Promieniowanie słoneczne	8. Erozja gleby
	9. Zasolenie gleby
	10. Pożary naturalne
	11. Jakość powietrza
	12. Niestabilność ziemi/osuwiska/lawiny
	13. Efekt miejskiej wyspy ciepła
	14. Długość sezonu wegetacyjnego

Wrażliwość opcji/wariantów projektu na kluczowe zmienne klimatyczne i zagrożenia powinna być systematycznie oceniana w kontekście czterech kluczowych zagadnień/tematów obejmujących główne komponenty łańcucha wartości:

- Aktywa i proces na miejscu realizacji projektu/produkcji.
- Środki produkcji/nakłady (woda, energia, siła robocza itp.).
- Produkty (wyroby, rynki, popyt).
- Połączenia transportowe.

Wynik „wysoki”, „średni” lub „brak”, powinien zostać podany dla każdego typu projektu i obszaru w odniesieniu do każdej zmiennej klimatycznej (patrz tabela 18). Należy określić wrażliwość opcji projektu na zmienne klimatyczne w odniesieniu do każdego z czterech kluczowych obszarów. Na przykład, spadek sumy średnich sezonowych opadów może wpłynąć na dostępność wody dla danych aktywów, ale mieć niewielki wpływ na ważne połączenia transportowe. W przypadku, gdy

dostępne są dokładne dane dotyczące wrażliwości czterech zagadnień dla każdej z opcji projektu, mogą one zostać wykorzystane. Jednak w wielu przypadkach, ocena wrażliwości będzie subiektywna. Poniższy opis zapewnia wytyczne do określania subiektywnych ocen:

- **Wysoka wrażliwość:** Zmienna klimatyczna/zagrożenie może mieć znaczący wpływ na aktywa i procesy, środki produkcji/nakłady, produkty, rezultaty i połączenia transportowe.
- **Średnia wrażliwość:** Zmienna klimatyczna/zagrożenie może mieć niewielki wpływ na aktywa i procesy, środki produkcji, nakłady, produkty, rezultaty i połączenia transportowe.
- **Brak wrażliwości:** Zmienna klimatyczna/zagrożenie nie ma żadnego wpływu.

Ważne zmienne klimatyczne i powiązane zagrożenia to te, które powiązane są, z **wysoką lub średnią wrażliwością w odniesieniu do przynajmniej jednego z czterech kluczowych zagadnień oceny**. Są to „istotne” czynniki, w świetle których, kolejno i systematycznie, przy użyciu narzędzi GIS, powinny być sprawdzane potencjalne lokalizacje projektów, by określić poziom ekspozycji, a w końcu podatności (patrz moduł 2 i 3). Przypisywanie wyników (analizy) wrażliwości typom projektów powinno być przeprowadzane przez ekspertów posiadających wiedzę dotyczącą projektu. W wielu przypadkach projekty mogą nie być wrażliwe na konkretną wtórną zmienną klimatyczną. Z drugiej jednak strony, wszystkie typy projektów będą wrażliwe na pewne zagrożenia, takie jak pożary czy powódzie.

Tabela 18 Macierze wrażliwości na wtórne oddziaływania oraz zagrożenia związane z klimatem dotyczące typów przykładowych projektów: budowa mostu drogowego, budowa ciepłowni oraz budowa oczyszczalni ścieków²⁸.

Typ projektu	Obszar analizy wrażliwości	Stopniowy wzrost powietrza	wzrost temperatury	Stopniowe zmiany opadów	Ekstremalne opady deszczu	Średnia prędkość wiatru	Maksymalna prędkość wiatru	Wilgotność	Promieniowanie słoneczne	Względny wzrost poziomu morza	Temperatura wody morskiej	Dostępność wody	Burze	Powodzie (przybrzeżne i rzeczne)	Wskaźnik pH oceanów	Erozja wybrzeży	Erozja gleby	Zasolenie gleby	Pożary	Jakość powietrza	Niestabilność ziemi/ osuwiska
Budowa elektrociepłowni	Aktywność i proces na miejscu																				
	Środki produkcji (woda, energia, inne)																				

²⁸ W macierzy wrażliwości w przypadku mostu drogowego nie uwzględniono obszaru wrażliwości „środków produkcji/ nakładów”. Wynika to ze tego, że niewiele jest nakładów bieżących (poza konserwacją) potrzebnych do utrzymania mostu w stanie umożliwiającym jego eksploatację. Poza tym „produkty (wyroby, rynki, popyt po stronie klientów)” w kontekście mostu drogowego stanowią liczbę użytkowników mostu i ewentualnie wysokość przychodów (w przypadku opłat za użytkowanie mostu).

	Rezultaty (produkty i rynki)																					
	Połączenie transportowe																					

Typ projektu	Obszar analizy wrażliwości		Stopniowy wzrost powietrza	wzrost temperatury	temperatury	Stopniowe zmiany opadów	Ekstremalne opady deszczu	Średnia prędkość wiatru	Maksymalna prędkość wiatru	Wilgotność	Promieniowanie słoneczne	Względny wzrost poziomu morza	Temperatura wody morskiej	Dostępność wody	Burze	Powodzie (przybrzeżne i rzeczne)	Wskaźnik pH oceanów	Erozja wybrzeży	Erozja gleby	Zasolenie gleby	Pożary	Jakość powietrza	Niestabilność ziemi/ osuwiska	Miejska wyspa ciepła
Budowa oczyszczalni ścieków	Aktywność i proces na miejscu																							
	Środki produkcji (woda, energia, inne)																							

	Rezultaty (produkty i rynki)																				
	Połączenie transportowe																				

Typ projektu		Obszar analizy wrażliwości		Stopniowy powietrza	wzrost	temperatury
Budowa mostu drogowego	Aktywność i proces na miejscu					
	Rezultaty (użytkownicy i przychody)					
	Połączenie transportowe					
		Ekstremalny wzrost temperatury	Stopniowe zmiany opadów	Ekstremalne opady deszczu	Średnia prędkość wiatru	Maksymalna prędkość wiatru
		Wilgotność	Promieniowanie słoneczne	Względny wzrost poziomu morza	Temperatura wody morskiej	Dostępność wody
		Burze	Powodzie (przybrzeżne i rzeczne)	Wskaźnik pH oceanów	Erozja wybrzeży	Erozja gleby
		Zasolenie gleby	Pożary	Jakość powietrza	Niestabilność ziemi/ osuwiska	Miejska wyspa ciepła

Wrażliwość na zmiany klimatu	BRAK	ŚREDNIA	WYSOKA
------------------------------	-------------	----------------	---------------

7.9.3 Moduł 2: Ocena narażenia/ekspozycji na zagrożenia związane z klimatem

Gdy zidentyfikujemy już wrażliwość dla danego typu projektu, następnym krokiem jest ocena ekspozycji projektu i jego aktywów na zagrożenia związane z działaniem czynników klimatycznych w miejscu (-ach), w którym projekt będzie realizowany.

7.9.4 Moduł 2a: Ocena ekspozycji obecnie obserwowane czynniki klimatyczne

Miejsca o różnym położeniu geograficznym są eksponowane na różne zagrożenia związane z działaniem czynników klimatycznych, które mogą występować z różną częstotliwością i z różną intensywnością. Jest rzeczą bardzo przydatną, aby zrozumieć, jak zmieniać się może narażenie w różnych częściach Europy, w wyniku zmieniających się zagrożeń klimatycznych. Zależności te zostały przedstawione poniżej. Zrozumienie, jakie są eksponowane obszary projektu i w jaki sposób będzie na te obszary oddziaływał klimat jest ważne, ponieważ w tych lokalizacjach korzyści proaktywnych działań adaptacyjnych będą największe.

Tabela 19 Przykłady lokalizacji/obszarów geograficznych narażonych na zmiany klimatu i wzrost zmienności klimatu

Przykłady lokalizacji/obszarów geograficznych narażonych na zmiany klimatu i wzrost zmienności klimatu	
Zagrożenia związane ze zmianami klimatycznymi	Obszary szczególnie eksponowane/Zakres ekspozycji
Podwyższenie średnich rocznych temperatur oraz zwiększenie ryzyka wystąpienia fal upałów	• Regiony, gdzie średnie roczne temperatury są już wysokie. • Obszary, na których progi temperatury mogą być przekraczane (np. strefa wiecznej zmarzliny, regiony górskie). • Ośrodki miejskie, w których występuje zjawisko miejskiej wyspy ciepła (masy upalnego powietrza, które często tworzą się/ zalegają nad miastami i terenami zurbanizowanymi co radykalnie podnosi temperatury). • Regiony o ograniczonych/ograniczonej dostępności wody słodkiej.
Podwyższenie średniego poziomu morza, zwiększenie intensywności sztormów, zwiększenie wysokości fal sztormowych, powódzie	• Obszary znajdujące się na poziomie lub poniżej poziomu morza. • Strefa przybrzeżna i wyspy. • Wybrzeża

przybrzeżne i erozja wybrzeża.	
Zmniejszona ilość sezonowych opadów, zwiększone ryzyko wystąpienia suszy, osiadanie terenu/obniżanie się terenu i pożary lasów, wyładowania atmosferyczne.	• Regiony, gdzie suma roczna opadów jest niska. • Miejsca, w których obecne zapotrzebowanie na słodką wodę prawie dorównuje lub przewyższa podaż. • Miejsca, w których jakość wody jest niska. • Obszary podatne na osiadanie gruntów i gleby na tych obszarach. • Regiony podatne na pożary lasów i wyładowania atmosferyczne. • Dorzecza rzek transgranicznych, w których istnieją już konflikty dotyczące zużycia wody.
Zwiększona ilość sezonowych opadów i szybsze topnienie śniegu prowadzące do zwiększonego ryzyka wezbrań rzek i powodzi. Częściej występujące intensywne opady/ułewy prowadzące do zwiększenia ryzyka wystąpienia gwałtownych powodzi miejskich spowodowanych ulewami oraz erozji gleby.	• Regiony o wysokim poziomie rocznych sum opadów. • Obszary ujść rzek, delty i równiny zalewowe rzek. • Obszary górskie. • Miejsca podatne na osuwiska/zagrożone osuwiskami. • Ośrodki miejskie z systemami odprowadzania wody deszczowej, które nie są odpowiednio zaprojektowane oraz wykonane, aby przyjąć i odprowadzić na czas lub zretencjonować nadmiar wody z ulewnych deszczy. • Zanieczyszczone środowisko (ziemia/grunt, woda).
Możliwe zwiększenie intensywności i częstotliwości opadów nawałnych, ulew i burz.	• Obszary zagrożone wystąpieniem burz (w tym huraganów) - szczególnie na obszarach miejskich.

1. Powinno się gromadzić dane dotyczące narażenia na zmienne klimatyczne i zagrożenia związane ze zmianami klimatycznymi, na które aktywa projektu wykazują **wysoką lub średnią** wrażliwość (z Modułu 1).

2. W większości przypadków wymagane informacje będą zawierały dane przestrzenne odnoszące się do zaobserwowanych zjawisk. Na przykład mogą to być dane dotyczące:

- ryzyka powodziowego,
- ryzyka ekstremalnych temperatur,

- częstotliwości występowania fali ciepła oraz
- ryzyko burz lub innych ekstremalnych zjawisk atmosferycznych itp.

Część procesu będzie obejmowała podejmowanie decyzji, w jakich przypadkach występuje wysoka, średnia lub brak ekspozycji, wówczas gdy dane te nie są już zdefiniowane w zestawieniu danych dotyczących ekspozycji. Częściowo będzie to zależne od możliwości przyjęcia części ryzyka przez podmiot (w zależności od tzw. „apetytu na ryzyko”) wdrażający projekt, na co zgodzić się musi Kierownik ds. odporności klimatycznej projektu w porozumieniu ze specjalistami technicznymi i finansowymi. Na przykład, niewielkie zmiany temperatury powietrza zewnętrznego mogą być szczególnie istotne w przypadku danego rodzaju projektu, jak na przykład w przypadku laboratorium o kontrolowanych warunkach, lecz są rzeczą mniej istotną w przypadku innych projektów, np. budowy drogi. Typ projektu powinien zatem definiować kategorie ekspozycji.

Doświadczenia dotyczące oddziaływania warunków klimatycznych na podobne projekty oraz analiza progów krytycznych z dokumentacji projektowej lub standardów użytych w dokumentacji projektowej, jeżeli takie standardy istnieją, stanowią przykłady narzędzi, które mogą być wykorzystywane przez zespoły projektowe w przypisywaniu kategorii dotyczących ekspozycji na czynniki klimatyczne. W niektórych przypadkach skala może być podzielona na trzy kategorie. Jednak zaleca się staranne rozważenie przez wszystkich specjalistów zaangażowanych w realizację projektu tego, w jaki sposób podziały te mają być określone i czy powinny być zastosowane marginesy bezpieczeństwa czy też kryteria wagowe dla poszczególnych czynników dotyczące kategoryzacji ekspozycji.

W przypadku procesu oceny podatności podejmowanego na etapie strategicznym, wysiłek powinien być skoncentrowany na gromadzeniu danych dla szerokiego zakresu zmiennych. Na tym etapie może nie być możliwe uzyskanie danych regionalnych dla wszystkich zmiennych czynników klimatycznych i zagrożeń klimatycznych z nimi związanych, na które opcje projektowe są wrażliwe.

Użyteczną zasadą jest rozpoczynanie pozyskiwania danych lokalnych z państwowych/regionalnych instytutów badawczych lub organizacji rządowych. Po drugie, ogólnoeuropejskie dane dla niektórych zmiennych i zagrożeń można znaleźć na stronie Europejskiej Platformy dostosowania do zmian klimatu (<http://climate-adapt.eea.europa.eu/mapa-viewer>). Należy zauważyć, że te globalne bazy danych nie zastąpią jednak lokalnej pracy badawczej i analitycznej, dostarczającej bardziej szczegółowych informacji.

7.9.5 Moduł 2b: Ocena ekspozycji na prognozowane czynniki klimatyczne

Jeżeli projekt jest klasyfikowany jako wrażliwy (Moduł 1) **lub** narażony/eksponowany (Moduł 2a) (z oceną średnią lub wysoką) na czynniki klimatyczne lub zagrożenia, należy dokonać oceny tego, jak sytuacja ta może zmieniać się w przyszłości.

Na przykład, jeśli projekt jest wrażliwy na czynnik wysokich temperatur, należy dokonać oceny, w jaki sposób jego ekspozycja może się zmienić w przyszłości właściwej dla czasu trwania projektu. Podobnie, jeśli projekt leży w obszarze, który często doświadcza wysokich temperatur w chwili obecnej (tj. fale ciepła), powinna być przeprowadzona podobna ocena przewidywanych w przyszłości zmian dotyczących tej ekspozycji.

Aby zrozumieć, jak narażenie może się zmienić w przyszłości, powinny być przeanalizowane wyniki badań modeli klimatycznych. Zapewniają one, na przykład, dane na temat zmian temperatury i opadów.

Czas życia projektu i jego aktywa są podstawowymi czynnikami przy wyborze ram czasowych scenariuszy klimatycznych (np. czy używać przyszłych projekcji dla lat 2020, 2050 i 2080). Na przykład, czy czas trwania projektu to 20, 50 lat czy dłużej?

Niepewność projekcji modeli klimatycznych powinna być wzięta pod uwagę i zarejestrowana- poprzez przedstawienie podsumowania wyników uzyskanych z modelu klimatycznego za pomocą, na przykład, „downscallingu” danych pozyskanych z portalu Climate Wizard²⁹. Jest to na przykład szczególnie istotne w przypadku projekcji dotyczących sum opadów atmosferycznych, biorąc pod uwagę, że kierunek zmiany (czy będzie zwiększenie czy też zmniejszenie sum opadów) często różni się w różnych modelach klimatycznych. Niepewność dotycząca scenariusza emisji (np. IPCC SRES B1, A1B i A2) powinna być również brana pod uwagę w podobny sposób. Bardzo cennym źródłem informacji dotyczących prognoz zmian klimatu dla Polski jest portal KLIMADA. Rekomendowanym scenariuszem zmian klimatu jest z kolei scenariusz SRES A1B.

Ważne jest, aby analiza podatności wykonana jako część wstępnego studium wykonalności na etapie wyboru lokalizacji oraz wykonana we właściwym studium wykonalności wykorzystywały ten sam zestaw projekcji klimatycznych, w przeciwnym razie jest to obszar, w którym wkraść się mogą niespójności. Kierownik ds. odporności na zmiany klimatu projektu będzie odpowiedzialny

²⁹ Ochrona Przyrody: portal danych Climate Wizard (<http://www.climatewizard.org/>)

za zarządzanie tym problemem. Podobnie, w procesie oceny ryzyka również należało będzie korzystać z często z tych samych modeli oraz prognoz klimatycznych.

Pozyskanie przyszłych modeli i projekcji dotyczących wszystkich istotnych zmiennych klimatycznych może nie być możliwe. W tych przypadkach może być wskazane użycie wskaźników przybliżonych. Na przykład, przyszłe ryzyko powodzi w skali lokalnej może być na tyle znaczące, że będzie wymagane szczegółowe modelowanie hydrologiczne. Jest prawdopodobne, że dane nie były pozyskane, a modelowanie nie zostało przeprowadzone w obszarze zainteresowania. W takich sytuacjach, do dalszej analizy przyszłej ekspozycji możemy zastosować dane dotyczące sezonowych zmian reżimu opadów w połączeniu z analizą istniejącego narażenia powodziowego (ekspozycji na powódź), aby wywnioskować wydedukować, jak narażenie to może ewoluować. Źródła danych dotyczących prognoz klimatycznych oraz czynników klimatycznych zostały podane w rozdziale I niniejszego Poradnika.

7.9.6 Moduł 3: Ocena podatności

7.9.6.1 Moduł 3a: Ocena podatności w odniesieniu do aktualnego klimatu

Jeżeli uważa się, że projekt jest wysoce lub średnio wrażliwy na konkretną zmienną klimatyczną lub zagrożenie (Moduł 1), to lokalizacja projektu i dane dotyczące narażenia (Moduł 2a) powinny zostać włączone do systemu GIS w celu oceny podatności. W tym przypadku, dla każdej lokalizacji projektu, podatność (V) obliczana jest w następujący sposób:

$$V = S \times E$$

gdzie [S oznacza stopień wrażliwości jaką posiadają aktywa] a [E oznacza ekspozycje na bazowe (referencyjne) warunki klimatyczne / efekty/oddziaływania wtórne]. W tym procesie oceny zdolność adaptacyjna każdego projektu jest przyjmowana za stałą i równą we wszystkich regionach geograficznych.

Ocena wrażliwości i ekspozycji posłużą do przeprowadzenia oceny podatności referencyjnej za pomocą matrycy, którą należy sporządzić w następujący sposób:

Należy przeanalizować wynik oceny wrażliwości i oceny ekspozycji oraz skorzystać z matrycy, (takiej jak przykładowa matryca w tabeli 20 poniżej), aby określić podatność projektu na dane zmienne klimatyczne i zagrożenia

2. Należy uzupełnić matrycę o określone zmienne klimatyczne w celu uzyskania wiedzy, na jakie zmienne klimatyczne projekt jest najbardziej narażony, poprzez zidentyfikowanie pól określonych jako "średni" i "wysoki" poziom podatności.

Tabela 20 Matryca klasyfikacji podatności dla każdej zmiennej klimatycznej, która może mieć wpływ na projekt. "Wilgotność" i "powódź" zostały umieszczone na matrycy jako przykłady.

		Narażenie/Ekspozycja		
Wrażliwość		Brak	Średnie	Wysokie
	Brak			
	Poziom średni	wilgotność		
	Poziom wysoki			powódź
Poziom podatności				
		Brak		
		Średni		
		Wysoki		

7.9.6.2 Moduł 3b: Ocena przyszłej podatności na czynniki klimatyczne

Zakładając, że wrażliwość projektu pozostaje stała w przyszłości (jak oceniono w Module 1), przyszłą podatność (V) oblicza się jako funkcję wrażliwości (S) i ekspozycji (E) (patrz Moduł 3A). Jednak w tym przypadku ekspozycja zawiera element związany z przyszłymi zmianami klimatycznymi. Projekcje przyszłej ekspozycji zostaną wykorzystane do dostosowania matrycy klasyfikacji podatności dla każdej zmiennej klimatycznej/zagrożenia, które mogą wpłynąć na projekt. Niepewność związana z oceną powinna być również uwzględniona w końcowej klasyfikacji podatności.

ETAP DECYZJI: W tym momencie kierownik ds. odporności na zmiany klimatu oraz specjaliści techniczni powinni zdecydować, czy podatność projektu można uznać za niewielką lub mało znaczącą. Jeśli tak, to dalsze działania mogą nie być potrzebne konieczne.

7.9.6.3 Szczegółowa ocena podatności (powtórka Moduły 1-3)

Jeśli analizy przeprowadzone na etapie "Strategii" wskazują, że projekt będzie narażony lub podatny na czynniki klimatyczne lub zmiany klimatu, które zasługują na większą uwagę, wtedy powinna zostać przeprowadzana szczegółowa ocena podatności, polegające na powtórzeniu modułów 1-3, na etapie planowania. Decyzja o tym, które rodzaje podatności będą poddane dalszej szczegółowej ocenie zależeć będzie od gotowości do podejmowania ryzyka (tolerancji na ryzyko). Zalecane jest, by wysoka podatność (według tabeli 15) podlegała bardziej szczegółowej ocenie, a średni poziom podatności były w gestii kierownika ds. odporności na zmiany klimatu i dyrektora projektu.

1. Szczegółowa analiza podatności będzie bardziej „ukierunkowana” w świetle informacji zebranych wcześniej.
 2. Bardziej szczegółowa analiza wrażliwości jest podejmowana dla wrażliwych elementów realizacji projektu w łańcuchu wartości zidentyfikowanych na etapie „screeningu” (kwalifikowania) w fazie analizy strategicznej. Wiąże się to z rozbiciem projektu na mniejsze elementy i może być wspomagane przez zastosowanie listy kontrolnej identyfikacji ryzyka.
 3. Mapy ekspozycji obserwowanych zagrożeń klimatycznych, które otrzymały wysoką ocenę na etapie „screeningu”, mogą być uzupełnione przez przeprowadzenie szczegółowych kontroli (badań) na miejscu, najlepiej przez zespoły z doświadczeniem w dziedzinie nauk o Ziemi. Do stworzenia bardziej dokładnych, właściwych oraz o wyższej rozdzielczości baz danych i modeli mogą posłużyć dane z LIDAR.
- Skorygowanie matrycy oceny podatności. Wynikiem szczegółowej oceny podatności będzie ulepszona/dopracowana tabela klasyfikacji podatności.

ETAP DECYZJI: W tym momencie Kierownik ds. odporności na zmiany klimatu oraz specjaliści techniczni powinni zdecydować, czy stopień podatności projektu może zostać uznany za nieznaczący. Jeśli tak, to dalsze działania nie są konieczne.

7.9.7 Moduł 4: Ocena ryzyka

Moduł oceny ryzyka stanowi ustrukturyzowaną metodę analizy zagrożeń klimatycznych i ich oddziaływania, dostarczającą informacji koniecznych do podejmowania decyzji. Proces ten polega na ocenie prawdopodobieństwa wystąpienia oraz dotkliwości oddziaływań związanych z zagrożeniami zidentyfikowanymi w module 2, a także ocenie znaczenia takiego ryzyka dla realizacji projektu.

W ocenie ryzyka zostanie wykorzystana ocena podatności opisana w modułach 1-3, z naciskiem na zidentyfikowanie zagrożeń i szans związanych z obszarami o największej podatności na zmienne klimatyczne i zmiany klimatu, oraz potencjalnie również obszarami charakteryzującymi się średnią podanością, wedle uznania kierownika ds. odporności na zmianę klimatu i kierownika projektu.

W porównaniu z oceną podatności ocena ryzyka znacznie ułatwia zidentyfikowanie dłuższych łańcuchów przyczynowo-skutkowych, które wskazują na powiązanie zagrożeń klimatycznych z realizacją i efektami (wynikami) projektu w odniesieniu do kilku rodzajów aspektów (technicznych, środowiskowych, społecznych, finansowych itp.), a także pozwala na wskazanie interakcji pomiędzy czynnikami, jakie należy wziąć pod uwagę. Jest to zgodne z podejściem „systemowym”. Ocena ryzyka może zatem pozwolić na zidentyfikowanie kwestii, które nie pojawiły się w ocenie podatności.

Strategiczna ocena analiza ryzyka, raczej jakościowa, może zostać przeprowadzona na wczesnych etapach cyklu życia środka trwałego, zaś bardziej szczegółowe oceny ilościowe można przeprowadzić na dalszych etapach.

Strategiczna ocena ryzyka: Jest to zwykle ocena jakościowa oparta na opinii ekspertów oraz przeglądzie istotnych źródeł, w tym literaturowych. Często w ramach takiej oceny przeprowadza się warsztaty mające na celu identyfikację ryzyka w celu określenia zagrożeń, konsekwencji i kluczowego ryzyka związanego z klimatem, oraz w celu uzgodnienia, jakie dodatkowe analizy będą konieczne, aby ustalić znaczenie zagrożeń.

Szczegółowe oceny ryzyka: Oceny te są ocenami ilościowymi lub półilościowymi, często z elementami pewnego rodzaju modelowania numerycznego. Najlepiej przeprowadzać je podczas spotkań w mniejszym gronie lub w ramach bardziej szczegółowych analiz.

Strategiczna ocena ryzyka

- Należy przygotować się do identyfikacji ryzyka.
- Podczas warsztatów mających na celu identyfikację ryzyka – należy określić, jak ryzyko związane z klimatem może wpłynąć na realizację wariantów projektu, a także jej efektywność i produkty (wyniki) wariantów projektu:
- Należy dokonać przeglądu kluczowych celów oraz kryteriów pomyślnej realizacji projektu/sukcesu projektu.
- Należy określić, jak ryzyko związane z klimatem może wpłynąć na wyniki oraz efektywność realizacji projektu, a także kryteria pomyślnej jego realizacji;
- należy omówić i przedyskutować rodzaje podatności, krytyczne poziomy (progi) ryzyka klimatycznego³⁰ w odniesieniu do najważniejszych kwestii wskazanych w ocenie podatności (moduły 1-3) oraz w odniesieniu do listy kontrolnej do identyfikacji ryzyka;
- należy stosując listy kontrolne do identyfikacji ryzyka, zbadać łańcuchy przyczynowo-skutkowe wiążące zagrożenia klimatyczne z efektywnością projektu;³¹
- należy zanotować wyniki dyskusji, najlepiej w rejestrze ryzyka (ang. „*Risk Register*”);
- należy podjąć próbę uzgodnienia z uczestnikami tych elementów, które wiążą się z największym ryzykiem;
- należy uzgodnić zidentyfikowane i zapisane (w rejestrze ryzyka) kluczowe interakcje między ryzykiem technicznym, operacyjnym, środowiskowym i społecznym;
- należy zauważyć, że progi krytyczne ryzyka związane z klimatem powinny, jeśli jest to możliwe, zostać określone ilościowo. Jeśli nie jest to możliwe od razu, należy dokonać tego później.

Podczas zidentyfikowania ryzyka należy dokonać priorytetyzacji zagrożeń związanych z klimatem oraz określić właścicieli ryzyka należy określić, kto jest predysponowany do dokonania ewaluacji ryzyka związanego z projektem

Ryzyko określa się jako iloczyn prawdopodobieństwa zajścia darzenia oraz konsekwencji/skutków związanych z takim zdarzeniem. Wartości określające prawdopodobieństwo i konsekwencje należy określać po konsultacji z ekspertami technicznymi posiadającymi największą szczegółową wiedzę na temat projektu lub jego zasadniczych elementów. Należy dokonać oceny znaczenia ryzyka klimatycznego w kontekście efektywności realizacji projektu:

³⁰ Progi krytyczne ryzyka związane z klimatem przedstawiają granicę między tolerowanym a nietolerowanym poziomem ryzyka lub też stanowią kryteria efektywności dla poszczególnych wariantów realizacji projektu, lub też jego elementów składowych. Takie progi mogą obejmować aspekty inżynierskie, operacyjne, związane z bezpieczeństwem i zdrowiem, środowiskowe, społeczne, finansowe itp. (np. norma projektowa dotycząca systemu odwadniania, w celu zapobiegania zalewaniu otoczenia).

³¹ Zmiany klimatu mogą na przykład mieć wpływ na okres trwania sezonu wegetacyjnego. To z kolei może mieć wpływ na migrację nutrientów stosowanych na danym obszarze, ich dostawanie się do stref zaopatrzenia w wodę przez stacje uzdatniania wody, wpływając na jej działanie i koszty operacyjne.

Pierwszym kryterium w ramach tej punktacji jest wielkość i zakres (dotkliwość) oddziaływania klimatu, określana wyżej jako „skutek”. Prosta skala punktacji dotycząca negatywnych skutków zmaterializowanego ryzyka, obejmującą pięć kategorii określono w tabeli nr 21.

Wynik należy odnotować w rejestrze ryzyka.

Należy oszacować prawdopodobieństwo wystąpienia oddziaływań klimatycznych – takie szacunki mierzą prawdopodobieństwo wystąpienia danego rodzaju skutku w danym przedziale czasu (np. w okresie realizacji/eksploatacji projektu). System punktacji dotyczący prawdopodobieństwa, będący uzupełnieniem skali punktacji dotyczącej dotkliwości przedstawionej powyżej, znajduje się w tabeli nr 16. Przypisanie punktów tym dwóm aspektom będzie wymagać dokładniejszego odniesienia się do danych dotyczących zagrożeń (zgromadzonych w ramach modułu 2) oraz może wymagać bardziej szczegółowych analiz.

Liczbę punktów należy odnotować w Rejestrze Ryzyka.

W przypadku niektórych zidentyfikowanych rodzajów ryzyka konieczne będą dodatkowe analizy szczegółowe po zakończeniu warsztatów, w ramach szczegółowej oceny ryzyka mającej na celu ustalenie znaczenia poszczególnych rodzajów ryzyka – przykładowo, jeśli konieczne jest ich skwantyfikowanie w sensie operacyjnym lub finansowym. Należy dokonać oceny ryzyka poprzez pomnożenie wyników punktowych dotyczących skutków i prawdopodobieństwa w rejestrze ryzyka:

Wyniki punktowe dotyczące skutków i prawdopodobieństwa należy wprowadzić do rejestru ryzyka w celu otrzymania wynikowego iloczynu dla każdego rodzaju ryzyka, oraz przedstawić krótki jakościowy opis charakteru danego rodzaju ryzyka.

Należy dokonać wizualizacji ryzyka na matrycy ryzyka (z ang. „*Risk Matrix*”): Należy nanieść wyniki punktowe dotyczące skutków i prawdopodobieństwa dla każdego rodzaju ryzyka na matrycę ryzyka. Mogą mieć one formę ponumerowanych kropek wraz z kluczem przedstawiającym nazwę każdego rodzaju ryzyka. Przedstawienie ryzyka na matrycy/macierzy pomaga w wizualizacji stopnia dotkliwości różnych rodzajów ryzyka oraz w uszeregowaniu ich pod kątem ważności.

Tabela 21 Ocena skutków/ konsekwencji dla różnych obszarów ryzyka³²

	Skala skutków/wpływu				
	1	2	3	4	5
	Nieistotne	Łagodne	Umiarkowane	Duże	Drastyczne/katastrofalne bądź klęska żywiołowa
Zniszczenie środków trwałych /aktywów/ aspekty inżynierskie / aspekty operacyjne	Oddziaływanie nie można zniwelować w drodze standardowej działalności.	Niekorzystne zdarzenie, którego skutki można zniwelować, zachowując ciągłość działań.	Poważne zdarzenie, które wymaga dodatkowych działań interwencyjnych, z zachowaniem ciągłości działań.	Krytyczne/istotne zdarzenie, które wymaga działań interwencyjnych/nadzwyczajnych, z zachowaniem ciągłości działań.	Katastrofa potencjalnie prowadząca do zamknięcia lub zniszczenia elementu środków trwałych/aktywów/sieci.
Bezpieczeństwo i zdrowie	Przypadki wymagające udzielenia pierwszej pomocy	Niewielki uraz, przypadek wymagający leczenia medycznego lub przypadek skutkujący ograniczoną zdolnością do pracy.	Poważny uraz lub wypadek skutkujący niezdolnością do pracy.	Rozległy uraz lub wiele urazów, trwały uraz lub niepełnosprawność.	Ofiara śmiertelna lub ofiary śmiertelne.
Środowisko naturalne	Brak wpływu na referencyjny stan środowiska. Wpływ ograniczony do obszaru źródłowego. Działania naprawcze niewymagane.	Oddziaływanie skutków w ramach granic terenu projektu. Działania naprawcze prowadzone przez 1 miesiąc od wystąpienia	Umiarkowane szkody z potencjalnie bardziej rozległymi skutkami. Działania naprawcze prowadzone przez 1 rok.	Znaczące szkody ze skutkami widocznymi lokalnie. Działania naprawcze prowadzone przez okres dłuższy niż 1 rok. Wykroczenie poza przepisy,	Znaczące szkody o rozległych skutkach. Działania naprawcze prowadzone przez okres dłuższy niż 1 rok. Ograniczona możliwość pełnej rewitalizacji/

³² Podana tu skala i wartości są jedynie przykładowe. Kierownik projektu i kierownik ds. odporności na zmianę klimatu mogą zdecydować o ich zmodyfikowaniu.

		oddziaływani a.		normy lub wymogi określone w pozwoleniac h dotyczących ochrony środowiska.	przywrócen i a funkcji i jakości środowiska.
Społeczne	Brak wpływu na społeczeńst wo	Miejscowe, tymczasowe skutki dla społeczeńst wa	Miejscowe, długotrwałe skutki dla społeczeńst wa	Brak ochrony dla grup osób ubogich lub słabszych grup społecznych. Długotrwałe skutki dla społeczeńst wa na terenie całego kraju.	Utrata przyzwolenia na działalność ze strony społeczeńst wa. Protesty ze strony społeczności.
Finansowe (dla jednego wydarzenia ekstremalne go lub średnich rocznych skutków)³³	Przykładowe wskaźniki: x % wewnętrzne j stopy zwrotu <2% obrotu	Przykładowe wskaźniki: x% IRR 2 - 10% obrotu	Przykładowe wskaźniki: x % IRR 10-25% obrotu	Przykładowe wskaźniki: x % IRR 25-50% obrotu	Przykładowe wskaźniki: x %IRR >50% obrotu
Reputacja/o pinia	Miejscowy, tymczasowy wpływ na opinię publiczną	Miejscowy, krótkotermini nowy wpływ na opinię publiczną	Miejscowy, długotermini owy wpływ na opinię publiczną, niekorzystne doniesienia w lokalnych mediach	Krótkotermini nowy wpływ na opinię publiczną w całym kraju; negatywne doniesienia w mediach o zasięgu krajowym	Długotermini owe skutki w całym kraju, z możliwością oddziaływani a na stabilność rządu

³³ Inne wskaźniki, jakie można tu zastosować, to, między innymi, koszty: bezpośrednich/długoterminowych działań awaryjnych; rewitalizacji środków trwałych; odbudowy środowiska naturalnego; pośrednie koszty ekonomiczne, pośrednie koszty społeczne.

Tabela 22 Skala oceny prawdopodobieństwa wystąpienia zagrożenia³⁴

1	2	3	4	5
Bardzo mało prawdopodobne	Mało prawdopodobne	Umiarkowanie prawdopodobne	Prawdopodobne	Prawie pewne
Bardzo małe prawdopodobieństwo wystąpienia	W kontekście obecnych praktyk i procedur wystąpienie danego zdarzenia jest mało prawdopodobne.	Zdarzenie o podobnym profilu/ w podobnych okolicznościach zaszło już w kraju.	Istnieje duże prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia.	Istnieje bardzo duże prawdopodobieństwo wystąpienia zdarzenia, zdarzenie może się kilkakrotnie powtórzyć.
LUB				
5% prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia w skali roku	20% prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia w skali roku	50% prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia w skali roku	80% prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia w skali roku	95% prawdopodobieństwo zajścia zdarzenia w skali roku

Podczas określania prawdopodobieństwa wystąpienia danego zdarzenia należy pamiętać, że pewne zmiany warunków klimatycznych, na przykład wystąpienie wyższych temperatur w określonym sezonie, są bardzo prawdopodobne. Wystąpienie ekstremalnych zdarzeń klimatycznych, takich jak przypadki intensywnych opadów lub burz, jest mniej prawdopodobne i projekcje takich zdarzeń są obarczone większym stopniem niepewności, choć mogą one przynieść znaczne oddziaływania.

Prawdopodobieństwo wystąpienia niektórych zdarzeń, zwłaszcza tych związanych ze skutkami dla środowiska i społeczeństwa w kontekście zmian klimatu, może być bardzo trudne do określenia. Na przykład konflikty na poziomie lokalnej społeczności związane ze zmniejszającymi się zasobami wody. W takich przypadkach należy oszacować prawdopodobieństwo wedle własnej oceny, biorąc pod uwagę bieżącą podatność oraz występujące stresy, napięcia oraz presje. Należy uwzględnić także to, jak społeczność może przystosować się do zmian klimatu. Przykładowo, jeśli rolnicy powinni zacząć nawadniać grunty rolne, które wcześniej nawadniane były przez wodę deszczową, może to doprowadzić do nowych konfliktów i napięć, które wcześniej nie były widoczne.

³⁴ Podane tu skale są jedynie przykładowe, w innych częściach niniejszego Poradnika przedstawiono również inne skale.

DECYZJA: Na tym etapie kierownik ds. odporności na zmianę klimatu i specjaliści techniczni powinni podjąć decyzję, czy konieczne jest określenie działań przystosowawczych w celu zareagowania na zidentyfikowane rodzaje ryzyka. Jeśli uznano, że wszystkie ryzyka są nieistotne, podejmowanie dalszych działań nie jest konieczne.

7.9.8 Szczegółowa ocena ryzyka

Po dokonaniu ewaluacji i uszeregowania zagrożeń związanych z klimatem według ich istotności za pomocą strategicznej oceny ryzyka, przeprowadza się szczegółowe oceny ryzyka, które dają możliwość pogłębienia wiedzy na temat istotności poszczególnych rodzajów ryzyka. Decyzja w sprawie tego, które potencjalne ryzyka należy poddać szczegółowej ocenie, będzie zależeć od nastawienia do ryzyka (apetytu na ryzyko) ze strony wykonawcy projektu (promotora projektu, dewelopera, inwestora). Zaleca się, by „ekstremalne” i „wysokie” ryzyko poddawać bardziej szczegółowej ocenie, zaś dalsza analiza „umiarkowanego” ryzyka powinna zależeć od uznania kierownika ds. odporności na zmianę klimatu lub kierownika projektu.

Szczegółowe oceny ryzyka obejmują analizy przeprowadzane przez specjalistów, na przykład inżynierów, w celu dokonania ilościowej oceny rodzajów ryzyka, z uwzględnieniem zmian klimatu.

W ramach takich ocen istotne jest precyzyjne określenie aspektów i charakterystyki zagrożenia klimatycznego, które mają największe znaczenie dla danej decyzji. Charakterystyki te powinny obejmować:

- wielkość i kierunek zmiany,
- bazę statystyczną,
- okres uśrednienia
- prawdopodobieństwo łączne wystąpienia zdarzeń.

W ramach szczegółowej oceny ryzyka należy zbadać zdolność projektu, zgodnie aktualnymi założeniami i koncepcją, radzenia sobie z istniejącą zmiennością klimatu oraz zagrożeniami klimatycznymi, jakie mogą wystąpić w przyszłości w trakcie okresu realizacji i eksploatacji projektu (za pomocą wyników z modułu 2b). Zazwyczaj konieczne będzie zastosowanie modeli numerycznych opisujących pewne elementy projektu. Można także wykorzystać modele oddziaływania klimatu (np. modele hydrologiczne, modele dotyczące ryzyka powodziowego itp.). Należy zbadać szereg zmian klimatu, jakie mogą zajść w przyszłości, na podstawie modeli klimatycznych oraz scenariuszy dotyczących emisji gazów cieplarnianych.

Należy zaktualizować rejestr ryzyka i macierz ryzyka zgodnie z wynikami takich analiz.

DECYZJA: Na tym etapie kierownik ds. odporności na zmiany klimatu i specjaliści techniczni powinni podjąć decyzję, czy konieczne jest zidentyfikowanie działań przystosowawczych w celu zareagowania na zidentyfikowane rodzaje ryzyka. Jeśli uznano, że wszystkie zagrożenia są nieistotne, podejmowanie dalszych działań nie jest konieczne.

7.9.9 Moduł 5: Zidentyfikowanie opcji adaptacyjnych

Ten moduł pomaga zidentyfikować działania przystosowawcze w celu zmniejszenia podatności i ryzyka związanych z klimatem, które określono poprzez zastosowanie modułów 1-4. Metodologia zakłada najpierw zidentyfikowanie opcji zareagowania na podatność oraz ryzyka, a następnie przeprowadzenie szczegółowej oceny jakościowej i ilościowej takich opcji.

Proces identyfikowania opcji adaptacyjnych zazwyczaj obejmuje:

- Warsztaty umożliwiające zidentyfikowanie odpowiednich opcji będących odpowiedzią na określone rodzaje ryzyka. Może to być osobne spotkanie warsztatowe lub specjalna sesja w ramach innego warsztatu przeprowadzona przez zespół projektowy podczas cyklu projektowego.
- Spotkania w mniejszym gronie lub analizy szczegółowe z ekspertami technicznymi (inżynierowie itp.) w celu uzyskania bardziej szczegółowych analiz zalet i wad związanych z poszczególnymi opcjami adaptacyjnymi.

Jeśli planowane jest przeprowadzenie warsztatów, kierownik ds. odporności na zmiany klimatu będzie musiał dopilnować, by wzięli w nich udział odpowiedni eksperci techniczni oraz na przykład przedstawiciele lokalnych władz lub społeczeństwa, a także zainteresowanej społeczności, którzy będą mogli być pomocni w prowadzeniu dalszych szczegółowych prac dotyczących potencjalnych opcji przystosowawczych.

Przed rozpoczęciem sesji w ramach warsztatów powinno się zidentyfikować przykłady najlepszych praktyk adaptacyjnych dla projektów podobnego rodzaju oraz zaznajomić się ze szczegółowymi wytycznymi, które mają zastosowanie do danego projektu, stosując uznane na scenie międzynarodowej wytyczne, najlepsze praktyki biznesowe, normy inżynierskie itp.

Celem samych warsztatów jest zidentyfikowanie opcji, które będą odpowiednie dla celów projektu i kryteriów pomyślnej realizacji projektu:

Na potrzeby demonstracyjne na początku sesji w ramach warsztatów można przedstawić najlepsze praktyki oraz inne przykłady.

Należy przyporządkować rodzaj projektu do typu projektu .

Należy zastosować Schemat Identyfikowania opcji adaptacyjnych (zob. wzór w załączniku nr 4) w celu odnotowania zidentyfikowanych opcji adaptacyjnych, które odpowiadają celom i kryteriom pomyślnej realizacji projektu.

W przypadku każdego projektu należy uwzględnić takie czynniki jak jego lokalizację lub lokalizacje, akceptowalny poziom ochrony/odporności itp.

Należy wziąć pod uwagę „zasady dobrej adaptacji” oraz „zasady podejmowania decyzji w procesie partycypacyjnym”, które są ważne i odpowiednie w najbardziej podatnych sektorach inwestycyjnych, oraz które można wykorzystać w procesie selekcji opcji, a mianowicie poprzez:

- zastosowanie zrównoważonego podejścia do zarządzania zagrożeniami klimatycznymi oraz zagrożeniami innego rodzaju – tj. ocena i wdrażanie podejścia do przystosowania się do zmian klimatu z uwzględnieniem kontekstu całego projektu,
- skoncentrowanie się na tych działaniach identyfikujących, które są odpowiednie dla celów projektu i ułatwiają zarządzanie najważniejszymi rodzajami podatności oraz rodzajami ryzyka w obszarze klimatu, jakie zidentyfikowano w modułach 3-4,
- dążenie do zidentyfikowania działań, które dobrze sprawdzają się w warunkach niepewności w celu uwzględnienia przyszłej niepewności,
- współpracowanie z zainteresowanymi stronami i społecznościami na zasadzie partnerstwa – aby dopilnować, by opcje przystosowawcze do zmian klimatu nie miały dla nich niezamierzonych negatywnych konsekwencji,
- przed rozpoczęciem działań, opracowanie i przedstawienie celów oraz wyników w ramach strategii SMART (prosty, mierzalny, osiągalny, zorientowany na rezultaty i określony w czasie),

unikanie opcji adaptacyjnych utrudniających przystosowanie do zmian klimatu/działań pozornie przystosowawczych (inaczej: opcji maladaptacyjnych) - tj. działań podejmowanych w celu wyeliminowania lub ograniczenia podatności, które mają jednocześnie niekorzystny wpływ na inne systemy, sektory lub grupy społeczne lub które pogłębiają podatność na zmiany klimatu innych systemów, sektorów lub grup społecznych).

7.9.10 Rodzaje działań, które dobrze sprawdzają się w warunkach niepewności

Opcje typu „no regret”(„bez żalu”): działania, które są warte wprowadzenia obecnie (ponieważ przyniosą korzyści społeczno-gospodarcze, które, netto, przewyższają ich koszty) oraz będą nadal

warte wprowadzenia w przyszłości, niezależnie od charakteru przyszłego klimatu. Takie środki z zasady będą neutralne pod względem kosztów.

Opcje typu „low regret” („prawie bez żalu”): działania, których koszty są względnie niskie oraz w przypadku których korzyści z nich płynące, w kontekście niepewności co do przyszłych zmian klimatu, mogą potencjalnie okazać się większe, o ile dany scenariusz zmian klimatu się wystąpi.

Opcje zakładające elastyczne lub przystosowawcze zarządzanie/zarządzanie adaptacyjne: takie działania obejmują wdrażanie rozwiązań przystosowawczych w sposób etapowy zamiast wprowadzania kosztownych rozwiązań przystosowawczych na dużą skalę za jednym razem. Oznacza to, że działania te należy zaprojektować w taki sposób, by były one zasadne w obecnym kontekście, ale jednocześnie pozwalały na stopniowe zmiany, gdy wraz z czasem dostępnych będzie coraz więcej informacji. Przykładowo, opłacalnym podejściem może okazać się zwleknięcie z wdrożeniem pewnych działań i jednocześnie badanie opcji oraz współpracowanie z zainteresowanymi stronami w celu znalezienia najbardziej odpowiednich rozwiązań – takie podejście gwarantuje osiągnięcie odpowiedniego poziomu odporności w przyszłości. Projektowanie rozwiązań elastycznych i otwartych pozwala na ich późniejsze dostosowanie, po przeprowadzeniu monitorowania, ewaluacji i systematycznej oceny ich efektywności oraz osiąganych wyników. Należy uważać, aby z góry nie wykluczyć żadnych alternatywnych opcji, tak aby dany szkic/zarys projektu oraz strategia jego wdrażania mogły zostać nadal dostosowywane, a zmiany mogły być przedstawione na czas w oparciu o doświadczenie.

Bezwzględnie odporne opcje adaptacyjne: działania przystosowawcze oparte na elastycznym podejściu, które nie uniemożliwiają przeprowadzenia działań przystosowawczych na późniejszym etapie. Są to rozwiązania, które dają wyniki dobre, ale niekoniecznie optymalne.

Rozwiązania/Opcje typu „win-win” (podwójnie wygrywające): działania, które przynoszą pożądane wyniki pod względem minimalizowania ryzyka klimatycznego lub wykorzystywania szans, a także wiążą się z innymi korzyściami społecznymi, gospodarczymi lub środowiskowymi. Mogą to być działania, które wprowadzono pierwotnie z powodów innych niż zmiany klimatu, a które przynoszą również pożądane korzyści w dziedzinie przystosowania się do zmiany klimatu. Do tej kategorii można na przykład zaliczyć działania umożliwiające poprawę efektywności zużycia wody w rolnictwie, przemyśle lub w budynkach.

Ubezpieczenia i inne inwestycje finansowe: ochrona ubezpieczeniowa dotycząca ryzyka wynikającego ze zmiany klimatu w drodze instrumentów finansowych jest rozwiązaniem alternatywnym lub uzupełniającym dla ochrony w drodze inwestycji w środki trwałe. Taka ochrona może okazać

się mniej niezawodna na przestrzeni czasu z uwagi na możliwy wzrost kosztów ubezpieczeń w czasie lub też na rezygnację przez firmy ubezpieczeniowe z oferowania pewnych rodzajów ubezpieczenia związanych z zagrożeniami klimatycznymi.

Działania/Opcje „miękkie”: mogą obejmować szeroki zakres działań, takich jak zmiana alokacji zasobów, zmiany w zachowaniu, zmiany w działaniu zakładów (np. zmiana zasady działania elektrowni wodnej) oraz mogą prowadzić do faktycznej poprawy poziomu odporności lub zdolności do przystosowania się do zmiany klimatu.

Na początku należy rozważyć możliwie najszerszy zakres działań, aby zidentyfikować dostępne opcje.

W niektórych przypadkach zamiast wprowadzania małych zmian w wariantach projektu, konieczne może okazać się rozważenie bardziej radykalnych opcji/działania umożliwiających rozwiązanie problemów związanych z podatnością na zmiany klimatu oraz ryzykiem klimatycznym.

Przystosowanie się do zmiany klimatu będzie często obejmować zróżnicowany zestaw działań, w tym działania „miękkie” i „twarde”. Optymalny pakiet działań przystosowawczych może również obejmować działania, które pozwalają na wykorzystanie nadarzających się okazji oraz szans. Należy rozważyć:

- „miękkie” rozwiązania, takie jak zmiana alokacji zasobów, zmiana w zachowaniu, szkolenia i budowanie potencjału, reformy instytucjonalne/restrukturyzacja,
- krajowe i międzynarodowe standardy i kodeksy budowlane, wraz z istotnymi/ważnymi wymogami technicznym dotyczącymi projektowania i budowy, w celu dopilnowania, by stosowano wytyczne oparte na najlepszych praktykach w danym sektorze,
- zastosowanie marginesów bezpieczeństwa, aby umożliwić poradzenie sobie z niepewnością dotyczącą zmian klimatu,
- „twarde” rozwiązania inżynierskie, w tym przekształcenie istniejącej infrastruktury, np. rozważenie zastosowania projektu technicznego, który uwzględnia coraz większe tempo zmian klimatu i umożliwia modyfikację struktur projektu, jeśli w przyszłości zajdzie taka potrzeba,
- ponowne opracowanie planów zarządzania ryzykiem w celu uwzględnienia zapobiegania ryzyku, działań dotyczących reagowania na zagrożenia, w tym planu zapobiegania i reagowania kryzysowego (w sytuacjach nadzwyczajnych),
- ochrona przed ryzykiem w drodze ubezpieczenia lub innych instrumentów finansowych (zakup opcji).

Należy odnotować długą listę możliwych opcji adaptacyjnych w rejestrze ryzyka

Po sporządzeniu długiej listy możliwych opcji adaptacyjnych, kolejnym krokiem jest wybranie rozwiązań najlepiej pasujących do danego projektu w celu stworzenia tak zwanej „krótkiej listy”:

Należy sporządzić na podstawie „screeningu” i procesu „oceny opcji” krótką listę preferowanych opcji, które są wykonalne pod względem środowiskowym, społecznym, technicznym i prawnym, stosując kryteria selekcji jakościowej. Można w tym celu zastosować kryteria z list znajdujących się poniżej, im więcej z tych kryteriów spełnia dana opcja adaptacyjna/dane rozwiązanie, tym istnieje większe prawdopodobieństwo, że będzie ona odpowiednia i akceptowalna.

Konieczne może być określenie zestawu różnych działań w celu zapewnienia najbardziej solidnych ram przystosowawczych, które będą uwzględniać rodzaje podatności i ryzyka zidentyfikowane w ramach modułów 3 i 4.

Taka krótka lista preferowanych rozwiązań może/powinna być następnie poddana bardziej szczegółowej ocenie w ramach modułu 6.

Kryteria selekcji na potrzeby wstępnego przeglądu opcji adaptacyjnych³⁵

Skuteczność: czy dane rozwiązanie umożliwia realizację ogólnego celu przystosowania się do zmian klimatu?

Bezwzględna odporność/trwałość/stabilność: czy dana opcja będzie niezawodna w obecnych warunkach klimatycznych oraz w innych prawdopodobnych zmienionych warunkach klimatycznych w przyszłości?

Równość: opcja nie powinna mieć negatywnego wpływu na inne obszary ani słabsze grupy społeczne.

Czas: czy dane działanie może zostać faktycznie wdrożone i w jakich ramach czasowych?

Pilność: jak szybko można wdrożyć dane rozwiązanie?

Elastyczność: czy dane rozwiązanie jest dostatecznie elastyczne, by sprawdziło się również w przyszłości?

Zrównoważony charakter: czy dane rozwiązanie przyczynia się do zrównoważonego oraz do oszczędnego gospodarowania zasobami?

Efektywność: czy korzyści płynące z działań przewyższają ich koszty? Czy korzyści są maksymalne w stosunku do kosztów?

Koszt: czy w danym rozwiązaniu uwzględniono nie tylko koszty finansowe, ale również koszty społeczne i środowiskowe?

Szanse: czy istnieją synergie z innymi planowanymi działaniami, które mogłyby wspierać dalsze działania przystosowawcze, jakie należy podjąć, np. uwzględniania kwestii adaptacji na wczesnych

³⁵ Na podstawie: UKCIP (2010). UKCIP Adaptation Wizard v 3.0. UKCIP, Oxford, www.ukcip.org.uk/wizard

etapach planowania nowych obiektów budowlanych lub w odniesieniu do infrastruktury, która i tak jest modernizowana?

Synergie: czy dane opcje przystosowawcze ograniczą również inne zagrożenia oprócz zagrożeń klimatycznych, przyczyniając się do osiągnięcia innych celów?

- Podczas rozważania opcji przystosowawczych należy wziąć pod uwagę również:
- do kiedy należy podać dane działania i dlaczego?
- jaki będzie wymagany poziom przystosowania?
- konsekwencje nadmiernego przystosowania i niedostatecznego przystosowania, w celu zdecydowania o wymaganym poziomie działań przystosowawczych.

1. Należy wybrać rozwiązania, które można wdrożyć w obecnych warunkach.

2. Następnie należy wybrać te opcje, które mogą być wdrożone w obecnych warunkach lub w perspektywie średnioterminowej, ale które wymagają większej ilości badań i analiz, lub też zaangażowania instytucji rządowych lub społeczności jeszcze przed podjęciem decyzji o ich realizacji.

3. Należy przygotować ramy planowania dla tych opcji, które mogą być istotne dopiero na późniejszym etapie, a w odniesieniu do których konieczne jest przeprowadzenie kompleksowego/dogłębnego planowania oraz zgromadzenie dalszych informacji i ich przeanalizowanie.

4. Należy określić horyzont czasowy realizacji opcji przystosowawczych w kontekście danego projektu, uwzględniając okres realizacji projektu, a także należy określić, w jakim okresie oczekuje się uwidocznienia korzyści płynących z jego wdrożenia.

5. Rozwiązania należy również sprawdzić pod kątem celów projektu. Ma to potwierdzić, że działania pozwolą na nieprzerwaną realizację takich celów.

Kończąc krótką listę działań na rzecz odporności na zmiany klimatu należy odnotować w rejestrze ryzyka. Niektóre działania będą wymagać dalszej oceny pod kątem ekonomicznym/finansowym (moduł 6), podczas gdy inne mogą zostać potwierdzone na tym etapie.

DECYZJA: Kierownik ds. odporności na zmianę klimatu i specjaliści techniczni powinni na tym etapie zdecydować, czy przeprowadzić ocenę opcji adaptacyjnych (moduł 6). Przykładowo, jeśli wszystkie zidentyfikowane działania przystosowawcze są środkami typu „no regret”, w takim przypadku dalsza ich ocena nie jest konieczna.

7.9.11 Moduł 6: Ocena opcji adaptacyjnych

Celem każdej Analizy Kosztów i Korzyści (AKK) jest dokonanie wyboru efektywnych i „optymalnych” opcji, tj. tych, które przyczyniają się do maksymalizacji korzyści netto.

Z drugiej strony w kontekście zmian klimatycznych, co zostało omówione przy opisie Modułu 5, chodzi nie tylko o dokonanie wyboru opcji efektywnych, lecz także odpornych w kontekście niepewności związanych z przyszłymi zmianami klimatycznymi. W efekcie określenie strategii wyboru opcji skupia się w tym samym stopniu na zarządzaniu ryzykiem związanym ze zmianami klimatycznymi, co na efektywności. Dlatego też metodologia AKK w kontekście zmian klimatycznych przedstawionych w niniejszym Module opiera się na standardowej metodologii AKK. Uznaje się, że stosujący niniejszą metodykę są zaznajomieni z tą metodologią, tak więc nacisk jest położony na dostosowanie AKK pod kątem decyzji inwestycyjnych dotyczących częściowo lub w całości kwestii adaptacji do zmian klimatu. Metodologia zakłada, że zostanie przeprowadzona ocena *ekonomiczna*, tj. z perspektywy danego kraju, w odróżnieniu od *oceny finansowej*, która obejmuje jedynie punkt widzenia, interes i wpływ na inwestora.

Ekonomia zmian klimatycznych jest stosunkowo słabiej rozwinięta w porównaniu z oceną opcji. Należy opierać się głównie na metodologiach standardowych.

Przewodnik OECD „Analiza kosztów i korzyści w kontekście środowiska” przedstawia przegląd głównych podejść metodologicznych w odniesieniu do wyceny oddziaływań pozarynkowych (wartości użytkowe i nieużytkowe)³⁶.

W odróżnieniu od kilku poprzednich modułów, w niniejszym module nie stosujemy wyraźnego rozróżnienia pomiędzy ocenami poziomu strategicznego a ocenami „szczegółowymi”. Pierwsze odpowiadają AKK podejmowanej w ramach wstępnego studium wykonalności, drugie zaś odnoszą się do pełnego studium wykonalności. Wstępne badanie wykonalności zawiera skróty, takie jak korzystanie ze standardowych/znormalizowanych cen jednostkowych w celu dokonania oceny kosztów i korzyści na poziomie ekonomicznym i finansowym.

Określanie granic projektu

Określenie granic projektu obejmuje bezpośrednie i pośrednie oddziaływania klimatyczne oraz na interesariuszy projektu, których należy uwzględnić w ocenie opcji. Działania przygotowawcze w ramach projektu pozwolą na zidentyfikowanie ryzyka związanego ze zmianami klimatycznymi oraz

³⁶ <http://www.oecd.org/greengrowth/environmentalpolicytoolsandevaluation/cost-benefitanalysisandtheenvironmentrecentdevelopments.htm>

jego zakresu. W przypadku dużych projektów można w tym celu opracować rejestr ryzyka i/lub przeprowadzić warsztaty w zakresie identyfikacji ryzyka, określające, jak to ma miejsce w standardowej AKK, stopień i prawdopodobieństwo wpływu różnych rodzajów ryzyka (przed ich łagodzeniem, przed przeprowadzeniem działań łagodzących)(co zostało omówione w module 4),

Wpływy rozpoznawane są w kategoriach jakościowych w horyzoncie czasowym trwania projektu okresie przewidywania ustalonym dla projektu.

Stwierdzone przypadki oddziaływania zostaną poddane ocenie w ramach co najmniej jednego scenariusza przyszłych zmian klimatycznych (rekomendowany jest scenariusz A1B). W przypadku projektów o długiej trwałości aktywów (o cyklu życia trwającym ponad 20 lat), należy ocenić większą liczbę scenariuszy.

Określenie przewidywanego okresu analiz oraz stopy dyskontowej.

Okres przewidywania dla AKK powinien odzwierciedlać okres życia projektu związany z przewidywanym ekonomicznym czasem trwania projektu inwestycyjnego.

Tak jak w przypadku standardowej AKK, zakładane koszty inwestycyjne muszą uwzględniać odtwarzanie się aktywów dla komponentów inwestycji o krótszym okresie życia ekonomicznego/trwałości ekonomicznej.

W przypadku projektów inwestycyjnych współfinansowanych ze środków publicznych, na szczeblu krajowym i/lub UE zaleca się wybór jednej *stopy dyskontowej*.

Jeżeli taka stopa dyskontowa nie istnieje, należy rozważyć zastosowanie stopy degresywnej (stopy o wartości spadającej w czasie). W projektach środowiskowych, w tym związanych z klimatem, zalecanym podejściem jest przywiązanie większej wagi do długoterminowych zagadnień o czasie trwania obejmujących trwanie pokolenia.

Ustanawianie odniesienia ("bez projektu").

Odzwierciedlając podejście każdej standardowej AKK scenariusz odniesienia dla projektu odzwierciedla sytuację „**bez projektu**”, tj. **bez wdrożenia opcji dostosowania się do zmian klimatycznych**.

Scenariusz referencyjny projektu jest scenariuszem „bez podejmowania działania” (=BAU) w odniesieniu do oczekiwanych przyszłych scenariuszy dotyczących klimatu,

Opracowanie co najmniej jednego scenariusza uwzględniającego przyszłe zmiany klimatyczne.

Projekty o długich okresach analiz (>20 lat) powinny uwzględniać większą liczbę scenariuszy zmian klimatycznych i tym samym większą liczbę scenariuszy referencyjnych projektu.

Scenariusz odniesienia musi uwzględniać przewidywane oddziaływanie wszelkich polityk łagodzenia zmian klimatycznych. Macierze oddziaływania mogą pomagać w kwantyfikacji wskaźników rezultatu dla scenariusza odniesienia.

Zidentyfikowanie kosztów i korzyści płynących z poszczególnych opcji.

Należy sporządzić krótką listę technicznie i prawnie wykonalnych opcji lub zestawów opcji, w oparciu o wskazówki zawarte w Module 5. Tak jak w standardowej AKK, należy upewnić się, że uwzględniona została opcja "braku podjęcia działań".

Przygotowując strategię w rozumieniu SW należy rozważyć charakter ryzyka związanego ze zmianami klimatycznymi, na które narażony jest projekt:

Jeśli zmiany klimatyczne jedynie stopniowo następują w czasie, to wówczas efektywną kosztowo jest strategia stopniowego wdrażania danych opcji adaptacyjnych w miarę narastającego ryzyka i związanej z tym rosnącej stopniowo intensywności odpowiedzi na ryzyko (wzmacniana stopniowo w czasie ochrona przed rodzajami ryzyka). Wykonalny będzie także projekt, który zakłada elastyczność, to jest gotowość do dostosowania się do zmian w zależności od ich pojawienia się (wówczas mówimy o tzw. „quasi-opcjach”) lub też w miarę pozyskania wiedzy na temat rzeczywistego kierunku i stopnia zmian klimatycznych.

Jeżeli działania adaptacyjne zabezpieczają przed ekstremalnymi zmianami klimatycznymi, wówczas preferowane są wysokie poziomy zabezpieczenia przed ryzykiem od samego początku; powinny być one również efektywne kosztowo.

Jeżeli elastyczność projektu jest ograniczona, tak jak w przypadku wielu prac budowlanych, środki adaptujące do zmian klimatycznych muszą być wdrożone uprzednio.

Określanie oddziaływań rynkowych (koszty i korzyści) projektu oraz wtórne i pozarynkowe przypadki oddziaływania w zakresie projektu dla scenariuszy projektowych.

Ochrona przed ryzykiem uzyskana dzięki opcjom powinna przynieść efekt w postaci uniknięcia przyszłych kosztów po stronie inwestora oraz, w miarę możliwości, innych interesariuszy, np. wynikających ze szkód i zatrzymania produkcji.

- Należy rozważyć negatywny wpływ na innych interesariuszy.

- Należy rozważyć, czy wartości użytkowe i nieużytkowe projektu mają zostać uwzględnione – jak to ma powszechnie miejsce w przypadku projektów środowiskowych,
- Należy oszacować wielkość zidentyfikowanych kosztów i korzyści dla okresu analizy.
- Należy określić koszty i korzyści płynące z poszczególnych opcji adaptacyjnych w miarę możliwości w wartościach pieniężnych lub przynajmniej skwantyfikowanych.

Tak jak w każdym projekcie inwestycyjnym, należy dążyć do ustalenia kosztów inwestycyjnych i operacyjnych dla każdej opcji.

Nie jest to możliwe, jeśli działania wprowadzane na rzecz uzyskania odporności na zmiany klimatyczne są integralną częścią projektu. W takich przypadkach można zbadać koszty dotyczące całego cyklu życia projektu różniące się w poszczególnych opcjach poziomem ochrony w celu znalezienia optymalnej relacji pomiędzy wielkością reakcji na ryzyko a kosztami. (zob. etap 8).

Ustalenie kosztów i korzyści jednostkowych dla innych kosztów oraz korzyści dotyczących projektu.

W celu oszacowania korzyści projektu dla inwestora w postaci przyszłych kosztów, których dało się uniknąć oraz oddziaływań rynkowych na innych interesariuszy, których dało się uniknąć można zastosować metodę przeniesienia korzyści (koszty historyczne w innych aspektach), jednakże metodę tę należy stosować z ostrożnością.

- Należy oszacować oddziaływanie nierynkowe według standardowych metodologii dla projektów środowiskowych.
- Należy obliczyć Aktualną Ekonomiczną Wartość Netto (ENPV) poszczególnych opcji/zestawów opcji w ramach ustalonego scenariusza w cyklu życia projektu. Przy porównywaniu kosztów i korzyści z sytuacją po zastosowaniu i bez zastosowania opcji przystosowawczych do zmian klimatycznych w danym scenariuszu stosowane jest standardowe podejście przyrostowe (różnicowe).
- Jeżeli strategia obejmuje tzw. „quasi-opcje” o opóźnionym zastosowaniu działań adaptacyjnych, oszacowanie kosztów musi być oparte na podejściu drzewa decyzyjnego. Musi ono uwzględniać prawdopodobieństwo wystąpienia sytuacji, że dalsze działania adaptacyjne będą pożądane w przyszłości, co oznacza również konieczność określenia harmonogramów zastosowania tych działań. Wówczas może być ustalony średni ważony koszt adaptacji obecnie i w przyszłości.

W rzadkich przypadkach dostępności **scenariuszy probabilistycznych** mogą być one zastosowane w przypadku podjęcia bardziej szczegółowych analiz statystycznych szacunków oczekiwanych rezultatów dla różnych scenariuszy zmian klimatu (oczekiwana ENPV ważona prawdopodobieństwem).

- Należy ocenić skuteczność działań zabezpieczających przed ryzykiem oraz prawdopodobieństwo oddziaływań związanych z poszczególnymi opcjami.
- Należy dokonać przeglądu rozważanych opcji lub zestawów opcji, pod kątem poziomu ich skuteczności w kontekście zmniejszania ekspozycji na ryzyko wynikające ze zmian klimatu (tj.

„skuteczności zabezpieczenia”) oraz prawdopodobieństwa ich oddziaływania w postaci redukcji ryzyka (zagrożenia).

Jeżeli rozważane opcje adaptacyjne nie będą w równym stopniu skuteczne w redukowaniu ekspozycji na ryzyko związane ze zmianami klimatycznymi, samo oszacowanie ENPV nie wystarczy jako podstawa wyboru pomiędzy nimi.

Opcje będące pod kontrolą podmiotu decyzyjnego poprzez inwestycje lub ulepszenia dotyczące działań operacyjnych są bardziej pewne pod względem ich oddziaływania, niż opcje „miękkie” (np. wpływanie na zmiany zachowań konsumentów). Należy porównać skuteczność zabezpieczenia oraz prawdopodobieństwo oddziaływania z powiązаныmi kosztami.

- Jeżeli zastosowane kompromisy pomiędzy redukcją ryzyka a kosztami danej opcji wykazują nadmierne i niepokryte (otwarte) ryzyko rezydualne ze strony zmian klimatycznych, należy wprowadzić uzupełniające działania adaptacyjne. Jeśli nie jest to możliwe, wówczas opcja nie jest atrakcyjna i nie powinna być brana pod uwagę.
- Jeśli prawdopodobieństwo co do skuteczności opcji w relacji do kosztów nie są akceptowalne, wówczas należy rozważyć wyłączenie tej opcji z procesu oceny opcji.

Należy ocenić efekty dystrybucyjne (skutki niewłaściwego rozdzielania zysków i kosztów pomiędzy różnych interesariuszy (-> kto może stracić)).

Etapy 1 i 4 dotyczą oddziaływania projektu (pozytywnego/negatywnego) na interesariuszy innych niż inwestor/promotor.

- Należy dokonać oddzielnej oceny zakresu oddziaływania.
- Należy zdecydować, czy mają na tyle duże znaczenie, aby stały się jednym z kryteriów w procesie dokonywania wyboru opcji.
- Jeżeli tak, należy ustalić w jaki sposób należy włączyć analizy związane z efektem dystrybucyjnym:
- poprzez nadanie (subiektywnych) wag kosztom i korzyściom dla tych interesariuszy podczas obliczania ENPV lub
- poprzez nadanie oddziaływaniom dystrybucyjnym statusu kryterium decyzyjnego.
- Należy ustalić zasady podejmowania decyzji w sprawie wyboru opcji.

Wdrożenie opcji adaptacyjnych jest niezbędną częścią zarządzania ryzykiem związanym ze zmianami klimatu. Wybór opcji niezapewniających w równym stopniu skuteczności zabezpieczenia zakłada konieczność podjęcia ryzyka. Co więcej, nie wszystkie opcje będą w równym stopniu skuteczne w przypadku różnych założeń kluczowych lub alternatywnych scenariuszy zmian klimatycznych. Zasada podejmowania decyzji powinna więc być ustalona w kontekście zarządzania ryzykiem. Co więcej, może zaistnieć konieczność zintegrowania z zagadnieniami dotyczącymi kwestii dystrybucyjnych (etap 7).

Należy najpierw ustalić podejście decydenta do kwestii ryzyka związanego ze zmianami klimatycznymi:

- Jeżeli podmiot decyzyjny „lubi” podejmować ryzyko, wówczas znaczenia nabiera kwestia efektywności ekonomicznej i powinna zostać wybrana opcja o maksymalnym ENPV.
- Jeżeli decydent wykazuje neutralne podejście do ryzyka, wówczas powinna zostać wybrana opcja o największej średniej ENPV z właściwej analizy wrażliwości dotyczącego danego scenariusza lub z wielu scenariuszy w przypadku analizy wieloscenariuszowej.
- Jeżeli podmiot decyzyjny charakteryzuje się niechęcią do podejmowania działań ryzykownych, wówczas należy wziąć pod uwagę dystrybucję wartości ENPV z konwencjonalnej analizy wrażliwości lub symulacji scenariuszy, po to aby wybrane zostały opcje bardziej odporne – oferujące lepszą ochronę przed zagrożeniami, również te charakteryzujące się mniejszą efektywnością ekonomiczną.

Następnie, w wymaganym zakresie, należy zintegrować wszelkie inne aspekty niezwiązane z efektywnością ekonomiczną oraz podejściem do ryzyka wiążącym się z przyjęciem określonych reguł podejmowania decyzji, takie jak kwestie dystrybucji lub akceptacji społecznej. Jest to odpowiednie dla projektów prowadzonych na szeroką skalę, o relatywnie szerokim zakresie działań i rozległych rozmiarach.

Należy określić wagi dla poszczególnych kryteriów do analizy wielokryterialnej.

W przypadku projektów o neutralnym lub negatywnym nastawieniu do ryzyka, użyteczne może być mapowanie wartości ENPV z badań wrażliwości i/lub scenariuszy na macierzy opłacalności.

Tabela 23 Przykład matrycy opłacalności w odniesieniu do ENPV ocenianych opcji

	ENPV	Brak zmian klimatycznych (opcjonalnie)	Scenariusz z klimatyczny 1	Scenariusz z klimatyczny 2	Scenariusz z klimatyczny [...n...] ³⁷
Opcje adaptacyjne	Opcja „brak działania”				
	Działania adaptacyjne w wariantach/opcji 1				
	Działania adaptacyjne 2 w opcji 2				
	Działanie adaptacyjne [...1...]				

Wreszcie, w oparciu o ustanowioną zasadę podejmowania decyzji można stworzyć ranking opcji/zestawów opcji adaptacyjnych, a najlepsza z nich zostanie wybrana do wdrożenia w ramach projektu.

Niezależnie od typu i rozmiaru projektu, najważniejszą zmianą wprowadzoną do AKK dla projektów zakładających stosowanie działań adaptacyjnych do zmian klimatycznych w stosunku do standardowej AKK - jest tak zwana – opisana powyżej – „reguła podejmowania decyzji”. Bierze się to z uznania faktu, że negatywnie nastawiony do ryzyka decydent (większość decydentów) będzie chciał wybrać opcje w ramach strategii kompromisu pomiędzy ryzykiem a zyskiem, nie zaś te, które oferują maksymalną efektywność ekonomiczną, która jest celem standardowej AKK.

NALEŻY ZDECYDOWAĆ: Na tym etapie nadal można podjąć decyzję o wybraniu opcji „brak działania” (tj. nieadaptowanie). W takim przypadku nie jest konieczne dalsze postępowanie w zakresie opracowania i integracji planu działań na rzecz adaptacji (Moduł 7).

7.9.12 **Moduł 7: Integracja planu działania na rzecz adaptacji z cyklem życia/przygotowania projektu**

1. Po przeprowadzeniu oceny opcji (Moduł 6) należy podjąć decyzję w zakresie modyfikacji projektu technicznego oraz dotyczącym zarządzania w odniesieniu do wybranej opcji, jeżeli to będzie

³⁷ Aby uchwycić zakres niepewności związanych z przewidywaniami dotyczącymi zmian klimatycznych, powodowanych przez niepewności związane z modelem klimatycznym oraz scenariuszem emisji, dla projektów długoterminowych zaleca się zbadanie większej liczby scenariuszy zmian klimatycznych, w oparciu o wiele modeli klimatycznych i scenariuszy emisji.

konieczne. Należy zintegrować działania na rzecz odporności na zmiany klimatyczne z projektem oraz umowami na etapie „Przetarg/Budowa” cyklu życia projektu.

2. Podczas opracowywania planu wdrażania zatwierdzonego zakresu działań na rzecz odporności na zmiany klimatyczne należy podjąć następujące działania:

- Określenie jasnych ról i odpowiedzialności dla istotnych i zaangażowanych w projekt interesariuszy (w szczególności wykonawców i dostawców), jasnych opisów sposobów wdrażania opcji adaptacyjnych (np. poprzez umowy dostaw, poprzez transfer ryzyka na ubezpieczających) oraz wymogów pod kątem zapotrzebowania na zasoby (personel, potrzeby technologiczne i finansowe).
- Zidentyfikowanie/określenie działań wymagających współpracy instytucjonalnej i na poziomie społeczności. W tych przypadkach należy opracować plany konsultacji i komunikacji oraz harmonogram działań.

3. Należy przygotować plan finansowania działań:

- Należy wyraźnie zadeklarować, w jaki sposób projekt będzie zarządzał ryzykiem i obszarami podatnymi/podatnością w kontekście zmian klimatycznych.
- Jeśli chodzi o finansowanie opcji wysokokosztowych (inwestycyjnych), procedura przetargowa w odniesieniu do finansowania nie różni się od standardowego finansowania projektów. Studium wykonalności projektu będące elementem wniosku o dofinansowanie zawierać będzie opis, w jaki sposób zaadresować niepewność oraz ryzyko. Pomoże to również w wykazaniu odporności na zmiany klimatyczne przed podmiotami finansującymi.
- W odniesieniu do finansowania opcji niskokosztowych (zmiany procedur miękkich i operacyjnych) jedynym źródłem finansowania wzrostu kosztów operacyjnych będą klienci firmy, np. konsumenci wody lub energii itp. W przypadku działań miękkich koszty z nimi związane mogą zostać również uwzględnione we wniosku o dofinansowanie dla działań/inwestycyjnych, jednakże nie mogą być one finansowane w ramach odrębnego wniosku. (Zewnętrzne podmioty finansujące nie finansują wzrostu kosztów operacyjnych, które mogą być związane z wdrażaniem opcji miękkich mających na celu usprawnienia o charakterze operacyjnym).

4. Przygotowanie planu monitorowania i reakcji.

- Należy dokonywać regularnych przeglądów i monitorować, czy decyzje adaptacyjne przynoszą korzyści w postaci oczekiwanego poziomu odporności/ochrony:
 - Należy przeprowadzać działania monitorujące oraz systematyczną ocenę skuteczności działań.
 - Należy opracować listę kontrolną lub plan monitorowania i ewaluacji, aby upewnić się, że wyciągane są wnioski wzbogacające ciągły proces zapewniania i utrzymania odporności. Plan ten powinien zawierać odpowiednie i konkretne wskaźniki w zakresie oddziaływania, rezultatów i stopnia realizacji projektu lub celów projektu, aby umożliwić konsekwentne wyciąganie wniosków na poziomie projektu. Ocena wyników realizacji projektu powinna opierać się na scenariuszu referencyjnym, opisującym obecne warunki przed rozpoczęciem projektu inwestycyjnego. Postępy są wówczas mierzone poprzez porównanie wskaźników na danym etapie wdrażania ze wskaźnikami przewidzianymi w scenariuszu odniesienia/w stosunku do wielkości referencyjnych.
 - Należy dokonywać systematycznego przeglądu istotności i skuteczności decyzji adaptacyjnych poprzez przyjęcie podejścia ukierunkowanego na wprowadzanie dostosowań (podejścia adaptacyjnego).

5. Należy określić, czy niezbędne jest podjęcie działań przystosowawczych lub związanych z podnoszeniem odporności:
- Po określeniu wyników (stopnia realizacji celów) projektu, należy rozważyć zakres, w którym przynosi on oczekiwane i pożądane rezultaty.
 - Należy zdecydować, czy zaakceptować obserwowane oddziaływania, w tym straty, i rozważyć, czy zrekompensować straty rozszerzeniem zakresu ubezpieczenia, i/lub:
 - Przeprowadzić procedurę dostosowania określonego projektu oraz, w razie konieczności, strategii wdrożeniowej, bez zmniejszania lub wyłączenia możliwości wdrażania dalszych działań adaptacyjnych w przyszłości.

8 Część VI. Ślad węglowy projektów, metodologia oceny emisji oraz zróżnicowania emisji gazów cieplarnianych³⁸

³⁸ W niniejszej części zostały zaprezentowane podstawy merytoryczne oraz zasady metodyki obliczania śladu węglowego zgodnie z Wytycznymi Europejskiego Banku Inwestycyjnego „*Induced GHG Footprint. The carbon footprint of projects financed by the Bank. Methodologies for the Assessment of Project GHG Emissions and Emission Variations*” (2014r., wersja 10) mające znaczenie dla przygotowania i oceny projektów dofinansowanych z funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020 zgodnie z zaleceniami Podręcznika AKK na lata 2014-2020 wydanego przez KE w grudniu 2014r. Niniejszy rozdział został opracowany na podstawie i stanowi w części tłumaczenie wybranych fragmentów ww. dokumentu EBI.

8.1 Cel

Większość projektów finansowanych przez EBI związanych jest z emisją gazów cieplarnianych do atmosfery. Emisje mogą mieć charakter zarówno emisji bezpośrednich (np. spalanie paliw lub emisje pochodzące z procesów produkcyjnych), jak i pośrednich poprzez nabywaną energię elektryczną i/lub ciepłą. Co więcej, efektem wielu projektów są spadki lub wzrosty emisji, w porównaniu do przewidywanych warunków bez wdrożonego projektu, zwanych dalej emisjami bazowymi (referencyjnymi).

EBI przeprowadził w latach 2009-2011 fazę pilotażową w celu pomiaru wpływu emisji gazów cieplarnianych z projektów przez niego finansowanych.

Dokument EBI prezentuje metodyki, które powinny być zastosowane po zakończeniu fazy pilotażowej. Metodyki pozwalają oszacować dwa rodzaje emisji gazów cieplarnianych z projektów finansowanych przez EBI:

bezwzględną emisję gazów cieplarnianych wynikającą z projektu;

różnice emisji w porównaniu do stanu wyjściowego, zwane dalej emisjami względnymi, które mogą być zarówno dodatnie jak i ujemne.

Metodyki przedstawione poniżej są oparte na uznanych na poziomie międzynarodowym wytycznych, to jest *IPCC Guidelines* oraz *WRI GHG Protocol*. W przypadku braku poszczególnych współczynników specyficznych dla projektu, metodyka przyjmuje współczynnik IPCC stosowany na poziomie światowym lub międzynarodowym (poziom określony jako 1 w IPCC).

W niniejszym Poradniku zaprezentowane zostały podstawy merytoryczne oraz zasady metodyki obliczania śladu węglowego zgodnie z Wytycznymi EBI mające znaczenie dla przygotowania i oceny projektów dofinansowanych z funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020 zgodnie z zaleceniami Podręcznika AK na lata 2014-2020 wydane przez KE w grudniu 2014r.

8.2 Wprowadzenie do Wytycznych EBI

U podstaw analizy bezwzględnej, bazowej (referencyjnej) oraz względnej emisji gazów cieplarnianych wynikającej z projektu leżą określone zasady. Te zasady służą użytkownikom w przypadku, gdy proponowane metodyki EIB pozwalają na elastyczność lub uznaniowość, lub gdy dana sytuacja wymaga użycia współczynnika charakterystycznego dla przypadku. Zastosowanie tych zasad będzie pomocne przy zapewnieniu wiarygodności i spójności ilościowego określania i raportowania emisji. Te zasady to:

Kompletność

Do ilościowego ujęcia emisji gazów cieplarnianych z projektu i do zsumowania całkowitego śladu węglowego gazów cieplarnianych spowodowanych przez projekt powinny zostać włączone Wszystkie istotne informacje. Stosowanie tej zasady powinno zapewnić, że nie zaistnieją żadne przeoczenia istotnych danych i informacji, które wpłynęłyby istotnie na ocenę i decyzje osób korzystających z informacji oraz danych dotyczących emisji.

Spójność

Do wiarygodnego ilościowego określenia emisji gazów cieplarnianych niezbędne jest, aby metodyki i procedury były dostosowane do projektu i jego komponentów w taki sam sposób. Oznacza to, że te same kryteria i założenia powinny być stosowane do oszacowania znaczenia i zasadności, a także że sposób gromadzenia oraz prezentacji danych powinien być powtarzalny i możliwy do powielania w celach porównawczych w późniejszych okresach .

Przejrzystość

Należy przedkładać przejrzyste i wystarczające informacje, aby było możliwe dokonanie oceny wiarygodności i rzetelności podawanych wartości emisji gazów cieplarnianych. Szczególne uznania lub wyłączenia powinny być jasno określone, zaś wszelkie założenia powinny zostać objaśnione. Konieczne jest załączenie odpowiednich referencji oraz odnośników zarówno dla źródeł danych jak i założeń. Informacje odnośnie do ram projektowych, wyjaśnienie wyboru wartości bazowych (referencyjnych) oraz oszacowanie emisji bazowych powinny być wystarczające, aby odtworzyć wyniki i zrozumieć wyciągnięte wnioski.

Ostrożność

Powinno się używać ostrożnych założeń, wartości i procedur. Wartości zachowawcze i ostrożne założenia to te, w przypadku których bardziej prawdopodobne jest przeszacowanie bezwzględnych emisji i niedoszacowanie negatywnych emisji względnych.

Równowaga

Równowaga oznacza, że dobór danych powinien odzwierciedlać zarówno pozytywny jak i negatywny aspekt emisji gazów cieplarnianych z działań projektowych, aby umożliwić użytkownikowi dokonanie uzasadnionej oceny ogólnej działalności.

Dokładność

Należy w miarę możliwości zredukować niepewność związaną z szacunkami, pomiarami i obliczeniami emisji gazów cieplarnianych. Jednocześnie powinno się unikać oraz minimalizować błędy systemowe w procesie dokonywania pomiarów i szacunków. W przypadku konieczności obniżenia dokładności danych i szacunków użytych do określenia ilościowego redukcji emisji gazów cieplarnianych (względnych emisji) powinno się stosować zasadę ostrożności.

8.3 Znaczące emisje

W metodyce przyjętej przez EBI nie wszystkie projekty muszą zostać włączone do analizy śladu węglowego. Natomiast do AKK projektów finansowanych z funduszy UE w perspektywie finansowej 2014-2020 włączyć należy wszystkie projekty inwestycyjne. Poniższa metodyka jest również rekomendowana do analizy OOS, przy czym w przypadku przedsięwzięć o nieznaczących emisjach gazów cieplarnianych pełną analizę śladu węglowego można pominąć, pod warunkiem że zostanie to odpowiednio uzasadnione (na przykład dla modernizacji odcinka sieci wodociągowej metodą bezwykopową etc). Warto dodać, że analiza śladu węglowego (ale także analiza odporności na obecną zmienność oraz przewidywane zmiany klimatu) powinna także dotyczyć **zakupów** taboru kolejowego, szynowego, statków oraz floty samochodowej (autobusy, samochody etc)

Do gazów cieplarnianych, które powinny zostać włączone do analizy śladu węglowego zalicza się 7 gazów wymienionych w Protokole z Kioto, mianowicie: dwutlenek węgla (CO₂); metan (CH₄); tlenek azotu (N₂O); fluorowęglowodory (HFC); perfluorowęglowodory (PFC); heksafluorek siarki (SF₆); i trifluorek azotu (NF₃). W celu ilościowego ujęcia emisji gazów cieplarnianych wszystkie emisje gazów powinny zostać przekształcone w tony dwutlenku węgla, zwanego CO₂-e (equivalent – równoważnik). Gazy, które mogą zostać zakwalifikowane do użycia metodyki zwykle uwalniają się przy następujących procesach:

- CO₂- stacjonarne spalanie paliw kopalnych, pośrednie zużycie energii, produkcja i przetwarzanie ropy/gazu, odsiarczanie gazów spalinowych (odsiarczanie na bazie węglanu wapnia), produkcja aluminium, produkcja żelaza i stali, produkcja kwasu azotowego, produkcja amoniaku, produkcja kwasu adypinowego, produkcja cementu, produkcja wapna, wytwarzanie szkła, spalanie stałych odpadów komunalnych, transport (spalanie w pojazdach);
- CH₄- spalanie lub rozkład biomasy, produkcja i przetwarzanie ropy/gazu, wydobywanie węgla kamiennego, miejskie składowiska odpadów, gminne oczyszczalnie ścieków, transport (spalanie w pojazdach);
- N₂O - stacjonarne spalanie paliw kopalnych/biomasy, produkcja kwasu azotowego, produkcja kwasu adypinowego, spalanie stałych odpadów komunalnych, transport (spalanie w pojazdach);
- HFC – przemysł chłodniczy/klimatyzacji/produkcji materiałów izolacyjnych;
- PFC – produkcja aluminium;

- SF₆ – sieci przesyłowe energii elektrycznej, niektóre gałęzie przemysłu elektronicznego (np. wytwarzanie wyświetlaczy LCD);
- NF₃ – plazma oraz termiczne czyszczenie reaktorów CVD.

Tabela 24 Wybrane przykłady źródeł bezpośrednich emisji gazów cieplarnianych według typów działalności.

Działanie	Rodzaj gazów cieplarnianych	Potencjalne źródła emisji
Spalanie w celu uzyskania energii	CO ₂ N ₂ O	Emisja gazów cieplarnianych ze spalania związanego z wytwarzaniem energii: kotły/palniki/turbiny/piece grzewcze/paleniska/piece do spopielenia/piece do wypalania/piece/suszarki oraz wszelkie inne urządzenia lub maszyny wykorzystujące paliwo (również pojazdy).
Spalanie płuczek gazu	CO ₂	Emisja CO ₂ z procesu z jednostek odsiarczania gazów (oparte na metodach z użyciem węgla wapnia)
Produkcja oleju/gazu, Przetwarzanie i rafinacja	CO ₂ N ₂ O CH ₄	Emisja gazów cieplarnianych ze spalania związanego z wytwarzaniem energii: kotły/urządzenia grzewcze i przetwarzające stosowane w procesach technologicznych/silniki spalinowe spalania wewnętrznego/turbiny/utleniacze katalityczne i termiczne/piece do kalcynacji koksu/pompy strażackie/awaryjne i rezerwowe generatory energii/spalanie gazów na wylotach kominów/piece do spopielenia/urządzenia do krakowania. Emisja gazów cieplarnianych związana z przetwarzaniem: instalacje do produkcji wodoru/regeneracja katalityczna (w tym katalityczne krakowanie i inne procesy katalityczne)/instalacje do koksovania (koksovanie opóźnione). Emisje niezorganizowane CH ₄ .
		<i>Piece koksoownicze:</i> surowce (węgiel lub koks naftowy)/paliwa konwencjonalne (np. gaz ziemny)/gazy powstałe w wyniku procesu technologicznego (np. gaz wielkopiecowy/konwertorowy (BFG))/inne paliwa/oczyszczenie gazów odlotowych.
Produkcja żelaza i metalu	CO ₂ N ₂ O	<i>Prażenie, spiekanie lub peletyzacja rud metali:</i> surowce (kalcynacja wapienia, dolomitu oraz węglanowych rud żelaza, np. FeCO ₃)/paliwa konwencjonalne (gaz ziemny, koks/miał koksowy)/gazy powstałe w wyniku procesu technologicznego (np. gaz koksowniczy (COG) i gaz wielkopiecowy (BFG))/pozostałości z procesu technologicznego używane jako materiał wsadowy, w tym odfiltrowane pyły ze spiekalni, konwertera i wielkiego pieca/ inne paliwa/oczyszczanie gazów odlotowych. <i>Produkcja surówki odlewniczej i stali, w tym do odlewania ciągłego:</i> surowce (kalcynacja wapienia, dolomitu oraz węglanowych rud żelaza, np. FeCO ₃)/paliwa konwencjonalne

		(gaz ziemny, koks/miał kokсовy)/środki redukujące (koks, węgiel, tworzywa sztuczne itp.)/gazy powstałe w wyniku procesu technologicznego (np. gaz koksowniczy (COG), gaz wielkopiecowy (BFG)) i gaz konwertorowy (BOFG))/zużyte elektrody grafitowe/inne paliwa/oczyszczanie gazów odlotowych.
Wytwarzanie cementu i wapna	CO ₂	Kalcynacja wapienia znajdującego się w surowcach/konwencjonalne paliwa kopalne do wypalania/alternatywne paliwa do wypalania i surowce bazujące na kopalinach/paliwa do wypalania z biomasy (w tym odpady biomasy)/paliwa niestosowane do wypalania/zawartość węgla organicznego w wapieniu i łupkach/surowce używane do oczyszczania gazów odlotowych.
Produkcja szkła	CO ₂	Produkcja szkła: topienie węglanów alkalicznych i metali ziem alkalicznych w surowcach/konwencjonalne paliwa kopalne/alternatywne paliwa kopalne bazujące na kopalinach i surowcach/paliwa do wypalania z biomasy (w tym odpady biomasy)/inne paliwa/dodatki zawierające węgiel w tym koks oraz pył węglowy/oczyszczanie gazów odlotowych
Produkcja papieru i tektury	CO ₂	Produkcja tektury i papieru: kotły energetyczne, turbiny gazowe i inne urządzenia spalające wytwarzające parę lub energię dla papierni/kotły odzysknicowe i inne urządzenia, w których spala się ługi powarzelne/piece do spoielania/piece do wypalania wapna i piece do kalcynacji/oczyszczanie gazów odlotowych/suszarnie zasilane gazem lub innym paliwem kopalnym (takie jak suszarki na podczerwień)
Produkcja aluminium	CO ₂ PFCs SFA	CO ₂ z procesów spalania. Emisja gazów cieplarnianych związana z procesem: CO ₂ ze zużywania się anod)/CO ₂ ze spiekania anod i katod/PFC wynikające z efektów anodowych. Inne emisje związane z procesem emisji, które mogą pojawić się w zależności od konfiguracji instalacji, włączając CO ₂ z kalcynacji koksu, SF ₆ , który jest używany jako gaz ochronny, SF ₆ z użycia do wyposażenia elektrycznego na miejscu.
Produkcja kwasu azotowego	CO ₂ N ₂ O	CO ₂ emitowane ze źródeł spalania oraz emisja związana z procesem
Produkcja amoniaku	CO ₂	CO ₂ emitowane ze źródeł spalania oraz emisja związana z procesem
Produkcja kwasu adypinowego	N ₂ O	CO ₂ emitowane ze źródeł spalania oraz emisja związana z procesem

Biologiczne oczyszczalnie ścieków	CH ₄	CH ₄ z fermentacji anaerobowej odpadów biodegradowalnych
Spalarnie stałych odpadów komunalnych	CO ₂ N ₂ O	Gazy cieplarniane ze spalania odpadów komunalnych
Składowiska stałych odpadów komunalnych	CH ₄	CH ₄ z fermentacji anaerobowej odpadów biodegradowalnych
Branża chłodnictwa/ klimatyzacji/ izolacji	HFCs	Niezorganizowane emisje HFC
Transmisja energii elektrycznej	SFA	Straty z transmisji energii będą pochodzić ze źródeł spalania do produkcji energii i będą połączone z emisją CO ₂ Nieprzechwycone emisje SF ₆
Specjalistyczny przemysł elektroniczny (półprzewodniki, LCD)	PFC's NF ₃	Niezorganizowane emisje PFCs i NF ₃

8.4 Ramy projektowe/granice projektowe

Ramy projektowe (granice projektowe) określają, jakie elementy mają zostać włączone do obliczeń bezwzględnych, bazowych (referencyjnych) oraz względnych emisji. Metodyka EBI używa pojęcia „zakres” (zgodnie z definicją Protokołu WRI GHG „Corporate Accounting and Reporting Standard”) do wyznaczenia granicy włączenia emisji do obliczeń.

Zakres 1. Obejmuje bezpośrednie emisje gazów cieplarnianych to emisje pochodzące ze źródeł bezpośrednio dotyczących z projektu (mieszczą się w granicach) projektu. Przykładowo emisje pochodzące ze spalania paliw kopalnych, procesów przemysłowych i niezorganizowane emisje w granicach terenu zajmowanego przez projekt.

Zakres 2. Obejmuje pośrednie emisje gazów cieplarnianych. Zakres 2 odnosi się do emisji gazów cieplarnianych powodowanej zużywaną energią elektryczną, potrzebną do funkcjonowania projektu. Pośrednie emisje występują poza granicami projektowymi (tj. na przykład na poziomie elektrowni), ale ponieważ projekt kontroluje zużycie oraz dysponuje środkami do poprawy wydajności energetycznej, emisje powinny zostać przydzielone do projektu. Warto zauważyć, że w Europie energia

nabywana powyżej **232 GWh/r będzie skutkować dla projektu emisjami w zakresie drugim na poziomie ponad 100 ktCO₂e/rok.**

Zakres 3. Obejmuje Inne pośrednie emisje gazów cieplarnianych. Zakres 3 emisji jest konsekwencją działań projektowych, z tym, że pochodzą one ze źródeł nie podlegających projektowi.

Zwykle tylko zakres 1 i 2 emisji gazów cieplarnianych zalicza się do analizy śladu węglowego

Zdecydowano, że zakres 1 i 2 zostanie włączony do obliczeń śladu węglowego. Zakres 1 i 2 obejmuje większość znaczących emisji gazów cieplarnianych włączonych do obliczeń śladu węglowego, pochodzących z projektów. Jednakże dla określonych elementów infrastruktury, takich jak: transport samochodowy, kolejowy i publiczny, pośrednie emisje wynikające z projektu, tj. emisje z zakresu 3, są wliczone, gdyż stanowią najbardziej znaczącą w sensie klimatycznym część projektu i mogą być uznane za integralną ich część. Zostało to zobrazowane na rysunku oraz w tabeli poniżej. Włączenie emisji pośrednich z zakresu 3 do innych rodzajów projektów o charakterze sieciowym jest badane przez EIB, w ramach trwających prac nad opracowaniem metodyk.

Tabela 25 Ślad węglowy projektów: objaśnienie zakresu analiz (obliczeń).

Wyjaśnienia związane z zakresem analizy śladu węglowego

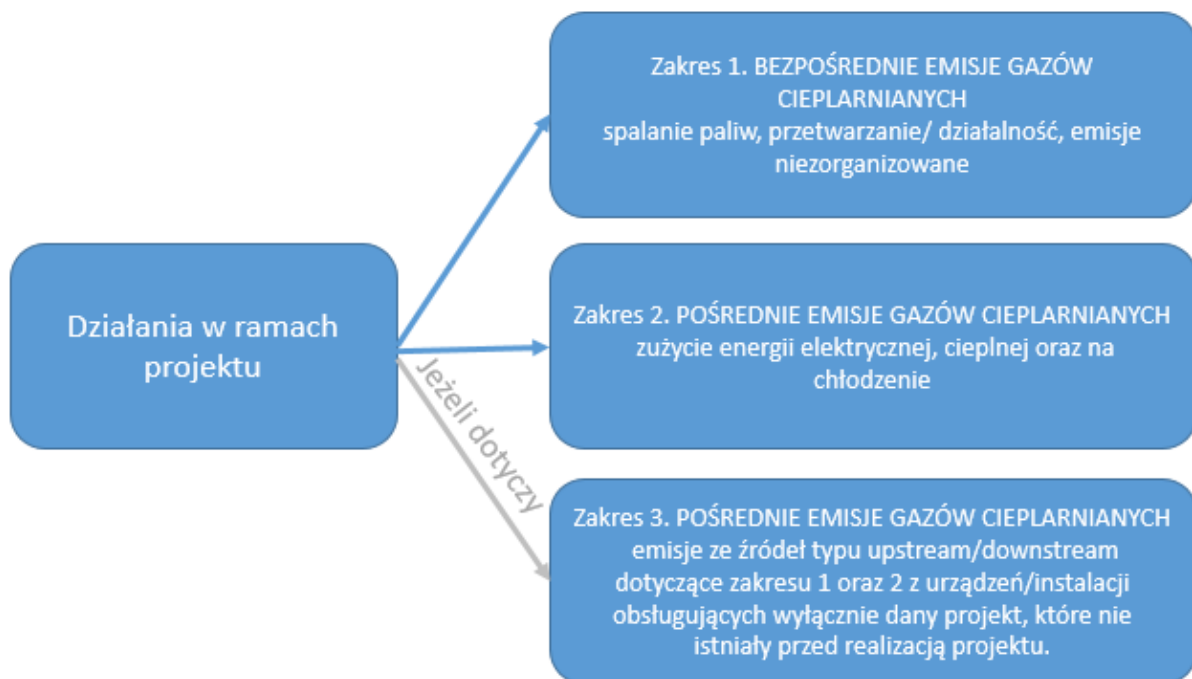
Rodzaj projektu

Wszystkie projekty, z pominięciem niektórych projektów sieciowych	Analizę przeprowadza się dla jednego typowego roku produkcji (fazy operacyjnej). Brane pod uwagę są zarówno emisje pośrednie jak i bezpośrednie związane z fazą konstrukcji i uruchomienia projektu podczas gdy faza likwidacji powinna być wyłączona z analiz. Wykluczone z analizy są emisje pośrednie opisane w zakresie 3.
Projekty sieciowe	Powinny zostać włączone do analiz śladu węglowego: (Sieci transportowe) emisja gazów cieplarnianych powstała na skutek spalania w pojazdach poruszających się przy użyciu finansowanej infrastruktury. Względne emisje gazów cieplarnianych obliczane są na podstawie przemieszczania się osób z jednego środka transportu na drugi (efekt przesunięcia modalnego), zmian w sposobie podróżowania (wybór innej drogi lub pory dnia) oraz wzrostu liczby pasażerów lub nasilenia ruchu drogowego. W przypadku gdy projekt uwzględnia wymianę taboru kolejowego, wynikające z tego oszczędności w emisji powinny zostać uwzględnione. Może to być uznane za emisje bezpośrednią (wymiana autobusów na pociągi) lub pośrednią (zamiana tramwajów). Emisje gazów cieplarnianych opisane w zakresie 3 mogą zostać włączone do analiz, jeżeli są znaczące (sieci przemysłowe i paliwowe).

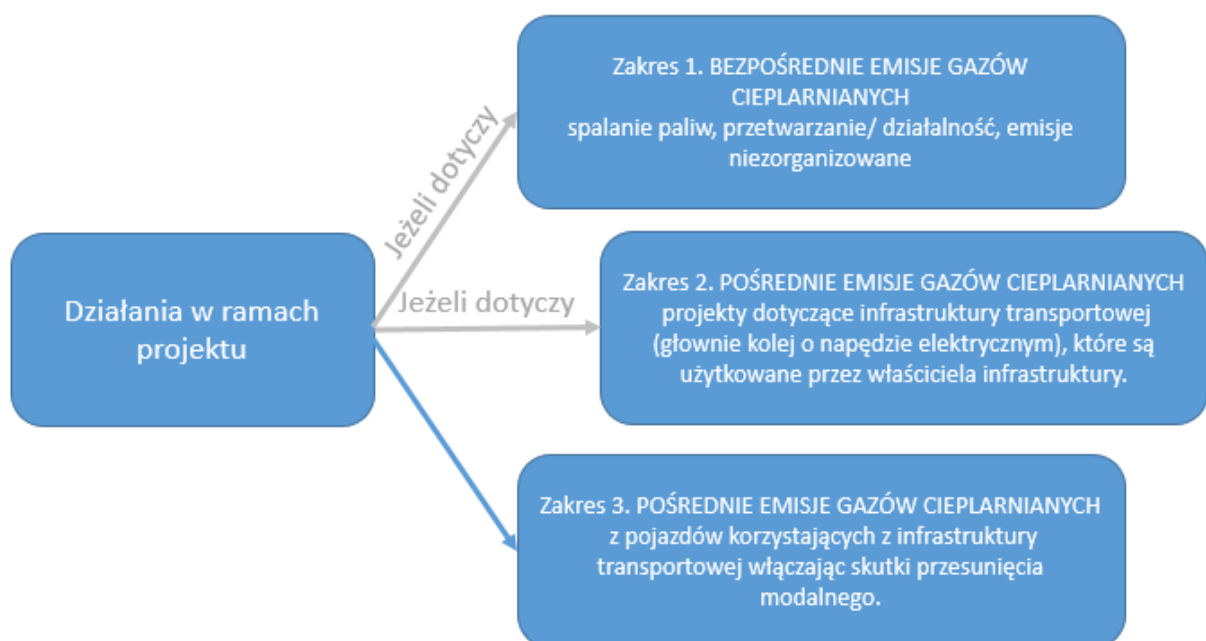
Infrastruktura produkcyjna	Powinny zostać wyłączone: emisje bazowe (referencyjne) związane z zastąpionym importem produktów oraz wynikające z tego emisje wytworzone w transporcie. Alternatywna produkcja regionalna może zostać uwzględniona. Wyłączenie z analiz: Wpływ typu „downstream” (z pośrednich etapów produkcji, odpady) produktu przemysłowego nie jest brany pod uwagę. Przykładowo wykorzystanie stali do produkcji turbin wiatrowych, lub szkła do produkcji podwójnie oszklonych okien, nie są brane pod uwagę.
Wszystkie projekty	Powinny zostać włączone: Znaczące emisje gazów cieplarnianych w 100% pochodzące ze źródeł „upstreamowych” lub „downstreamowych”, które w innych okolicznościach by nie występowały. Przekładem może być kopalnia węgla, która istnieje jedynie aby zasilać projekt („upstream”) lub składowiska odpadów do wyłącznego użytkowania danego projektu („downstream”).
Wszystkie Projekty związane z modernizacją i odbudową	WYJAŚNIENIE: Zakres projektów których celem jest odnowa lub odbudowa istniejących obiektów odpowiada zakresowi emisji gazów cieplarnianych związanych jedynie z modernizacją i odbudową tych obiektów. Przykład 1: EBI inwestuje w projekt remontu kotłowni na terenie rafinerii petrochemicznej. EBI w 40% uczestniczy w finansowaniu tej inwestycji. EBI obliczyło 100% emisji z zakresu 1 i 2 oraz emisje bazową (referencyjną) tylko dla tego projektu. Nie badano emisji wynikających z działania rafinerii. Przykład 2: EBI inwestuje w projekt wymiany 5% sieci rurociągów. Firma ta uczestniczy w 20% w tej inwestycji. Obliczenia przeprowadzone przez EBI dotyczyły 100% emisji wynikających z projektu oraz straty dla 5% sieci, które zostaną proporcjonalnie zagregowane w formule rocznej. Straty dla całej sieci nie zostały objęte przeglądem.

Ryzyko związane z transferem produkcji do innych krajów, które mają niższe koszty emisji dwutlenku węgla, nie jest wliczone do obliczeń śladu węglowego. Tego typu zjawisko zwykle zachodzi jako efekt państwowych polityk klimatycznych, prowadzących do zmiany w źródłach emisji, lub może też wynikać z projektów EBI. Przykładowo: gdy stare technologie są zastępowane i sprzedawane, aby być używane w innym miejscu.

Rysunek 11 Zakres projektu – wszystkie projekty z wyłączeniem inwestycji drogowych, kolejowych oraz i miejskiej infrastruktury transportu publicznego



Rysunek 12 Zakres projektów – sieci drogowe, kolejowe oraz sieci miejskiego transportu publicznego



Zakres 1 – emisje, które standardowo nie dotyczą projektów infrastruktury transportowej, ponieważ nie występują w postaci bezpośrednich emisji związanych z tą infrastrukturą.

8.5 Wskaźniki/współczynniki

8.5.1 Współczynniki emisji

Metodyki EBI obliczania śladu węglowego dostarczają szereg współczynników emisji, na podstawie których można obliczyć emisje gazów cieplarnianych. Są one zgodne lub pochodzą z międzynarodowo uznanych źródeł jak np. *WRI/WBCSD GHG Protocol* i *IPCC Guidelines for National GHG Inventories*. Te domyślne współczynniki mogą być użyte w przypadku, gdy nie są dostępne inne stosowne współczynniki lub gdy przekazane np. przez promotora projektu współczynniki wydają się niewłaściwe (niedostatecznie uzasadnione). Jeśli jest to możliwe, zaleca się użycie współczynników odnoszących się do danego projektu zamiast domyślnych współczynników, o ile ich źródło jest zgodne z wytycznymi.

8.6 Emisje bezwzględne (Ab)

Odpowiednie emisje dotyczą emisji projektowych z przeciętnego roku działalności operacyjnej, tzn. nie są brane pod uwagę rozruch oraz nieplanowane zastoje. Oczekuje się, że zespół przeprowadzający ocenę sporządzi obliczenia i zda sprawozdanie z bezwzględnej emisji projektu.

Bezwzględne emisje gazów cieplarnianych powinny być obliczane na podstawie szczegółowych danych o projekcie. Gdy takie dane nie są dostępne, wskazane jest użycie domyślnych współczynników, stworzonych w oparciu o dane specyficzne dla danego sektora i zastosowanie znanych współczynników emisji. Emisje powinny być szacowane przez pomnożenie danych dotyczących działalności, takich jak objętość zużytego paliwa lub wyprodukowanego produktu przez współczynnik charakterystyczny dla projektu lub domyślny wskaźnik emisji.

EBI przyjęło podejście oparte o „*WRI GHG Protocol i IPCC Guidelines*”, a także zgodne z ekonomiczną analizą projektu przeprowadzoną przez Bank. Podział domyślnych metodyk na sektory został dołączony do Wytycznych EBI.

Metodyki są podzielone na dotyczące emisji ze spalania oraz emisji z procesów innych niż spalanie, zwykle w wyniku reakcji chemicznych zachodzących podczas procesu produkcji. Emisje mogą być także niezorganizowane w przypadku wycieku lub miejsca, przez które mogą ulatniać się gazy w instalacjach projektowych, jak np. zawory lub rozdzielnice.

W razie potrzeby można stosować połączenie metodyk. Przykładowo, projekt, który wymaga:

- wytwarzania energii w danym miejscu, poprzez spalanie paliw, np. generatory, bojler lub piece;
- używa energii nabywanej, pochodzącej z krajowej sieci;
- posiada skojarzony z procesem rodzaj emisji, np. produkcja cementu („upstream”)

może wymagać użycia kombinacji metodyk z Załącznika 2 do Wytycznych EBI do obliczenia bezwzględnej emisji z projektu, jak następuje:

1A Stacjonarne spalanie paliw kopalnych + 1E Nabywana energia elektryczna + 6 produkcja cementu.

8.7 Emisje bazowe (Be)

Wyliczenie emisji bazowych (referencyjnych) jest użytecznym uzupełnieniem wyliczeń dotyczących bezwzględnych emisji. Zapewnia wiarygodny alternatywny scenariusz bez projektu, z którym można porównać scenariusz „z projektem” – wskazując jak w kategoriach emisji gazów cieplarnianych funkcjonuje projekt. Jednakże ten scenariusz „bez projektu” lub sytuacja wyjściowa jest czysto teoretyczny, a zatem wprowadza dodatkowy poziom niepewności.

Scenariusz referencyjny projektu (lub scenariusz „bez projektu”) jest określany jako przewidywany wariant alternatywny, który osiąga cele (wyniki, produkty) takie same, jak projekt pierwotny.

Scenariusz podstawowy musi zatem proponować prawdopodobne alternatywy do proponowanego projektu, które (i) pod względem technicznym mają odpowiadać wymagany efektom oraz (ii) są wiarygodne pod względem ekonomicznym i przestrzegania wymogów prawnych. Do wyboru podstawowego scenariusza powinno się podchodzić w ten sam sposób, jak do określenia przewidywanego wariantu alternatywnego w analizie ekonomicznej projektu.

Pierwszym etapem jest zaproponowanie scenariusza referencyjnego, który spełnia wymagania techniczne. Trzy przykłady zostały omówione szczegółowo poniżej:

- Przykład 1: Nowa konwencjonalna elektrownia cieplna jest wprowadzona do sieci elektroenergetycznej, przy zerowym wzroście popytu; bez nowej elektrowni istniejące elektrownie włączone do sieci („marża operacyjna”) byłyby w stanie zaspokoić popyt. Natomiast, jeśli popyt by znacznie wzrósł, to zasilanie byłoby dostarczane częściowo przy użyciu istniejących źródeł i częściowo przez alternatywne źródło energii („marża bezpieczeństwa”) lub częściowo przez lokalne połączenia między sieciami energetycznymi.
- Przykład 2: modernizacja wytwórni cementu. Bez wdrożonego projektu, lokalne elektrownie zaspokoiłyby popyt.
- Przykład 3: Nowe połączenie w sieci transportowej. Bez połączenia istniejący popyt plus zwiększenie popytu byłyby zaspokojone przez istniejącą sieć, choć w przypadku niższych wskaźników/gorszej funkcjonalności (większe obciążenie ruchu i jego spowolnienie, mniejsza niezawodność serwisowania, itp.), co finalnie skutkowałoby niezaspokojonym popytem lub niższą stopą wzrostu popytu.

W drugim kroku konieczne jest sprawdzenie, czy proponowany scenariusz jest wiarygodny. Scenariusz referencyjny powinien spełniać 3 kryteria:

Kryterium socjoekonomiczne: ogólnie scenariusz referencyjny powinien wykazywać ekonomiczną stopę zwrotu wyższą niż społeczno-ekonomiczna stopa procentowa. W szczególnych przypadkach koszty zewnętrzne są zinternalizowane przez politykę publiczną (podatek węglowy; system handlu uprawnieniami do emisji, itp.) i wówczas finansowa stopa zwrotu dla scenariusza podstawowego nie powinna znacznie różnić się od ekonomicznej stopy zwrotu.

Kryterium spełnienia wymogów prawnych: bazowy (referencyjny) wariant alternatywny nie może wiązać się z brakiem wypełnienia wiążących wymogów prawnych (standardy technologiczne, bezpieczeństwa czy wydajności/jakości, w tym standardy dotyczące składu, np. 10 % biopaliw w mieszance paliw).

Kryterium dotyczące aktywów zużytych: Referencyjny wariant alternatywny nie może zakładać kontynuowania użytkowania aktywów po zakończeniu okresu ich użytkowania przynajmniej nie bez istotnego pogorszenia jakości usług.

Definicja scenariusza referencyjnego różni się od oszacowań emisji „przed i po” inwestycji.

Z definicji, emisje przed rozpoczęciem projektu na obszarze niezagospodarowanym („*greenfield*”) są zerowe. Stąd zastosowanie prostego podejścia „przed i po” powoduje wzrost wartości bazowych (referencyjnych). Natomiast zdefiniowany powyżej scenariusz referencyjny, tzn. bez projektu, nie kładzie nacisku na to, czy inwestycja jest prowadzona na terenie niezagospodarowanym, częściowo czy całkowicie zagospodarowanym lub zakłada częściową zmianę lub zastąpienie jednej formy zagospodarowania terenu przez inną – kluczowym zagadnieniem jest, jak spodziewany popyt, który projekt miałby zaspokoić, mógłby zostać zaspokojony w inny sposób, który nie jest opisany w scenariuszu „przed i po”.

Jeśli projekt ma na celu zastąpienie aktywów, których okres użytkowania dobiegł końca, to podejście „przed i po” wykorzystywałoby jako podstawę emisje z przeszłości. Jednakże temu podejściu może w wielu przypadkach brakować wiarygodności, jeśli np. okres użytkowania istniejących aktywów dobiegł końca i nie mógłby zostać przedłużony na okres użytkowania aktywów proponowanego projektu.

8.8 Emisje względne (Re)

Emisje względne, inaczej nazywane emisjami netto można zdefiniować jako różnicę pomiędzy emisją bezwzględną a scenariuszem podstawowym (emisja podstawową)³⁹:

Emisje względne = Emisje bezwzględne – Emisje bazowe (emisje dotyczące scenariusza referencyjnego)
($Re = Ab - Be$)

Emisje względne mogą być dodatnie lub ujemne: w tym drugim przypadku projekt pozwala na zmniejszenie/zaoszczędzenie emisji gazów cieplarnianych w porównaniu ze scenariuszem podstawowym (z uwzględnieniem zastrzeżeń opisanych w metodologii Śladu węglowego). Wyrażenie względnego śladu węglowego projektu to jeden ze sposobów oceny jego wpływu w kontekście emisji. W związku z tym emisja względna może być wykorzystana jako jeden ze wskaźników presji na środowisko.

Poniższe przykłady prezentują podejście EBI, dla obliczeń śladu węglowego w trzech sektorach: energii, przemysłu i transportu. We wszystkich projektach użyto danych dotyczących średniego statystycznego roku funkcjonowania w okresie eksploatacji (w czasie cyklu życia projektu).

Przykład 1: Nowa elektrownia z zastosowaniem turbin gazowych pracujących w procesie skojarzonym (CCGT) w Austrii

Emisje bezwzględne:

Z założenia nowa elektrownia CCGT ma rocznie produkować 5 000 GWh energii. Związana z tym emisja CO₂ wynosi 0,359 kg/kWh na podstawie ustaleń uwzględniających jej wydajność (56%) oraz domyślny wskaźnik dotyczący emisji przy przetwarzaniu gazu ziemnego, który wynosi 56 100 kg CO₂e/TJ. W takim przypadku emisja bezwzględna wynosi:

$Ab = (5\,000 * 0,359) * 1\,000 = (\text{ok.}) \mathbf{1\,800\,000 \text{ ton CO}_2\text{e na rok.}}$

Scenariusz referencyjny/Emisje zgodne ze scenariuszem referencyjnym.

Zapotrzebowanie na energię w Austrii rośnie, lecz wzrost ten nie przekracza 5%, co oznacza, że część energii wyprodukowanej przez nową elektrownię zastąpi elektrownie mniej efektywne w całym

³⁹ Projekty obejmujące sieci energetyczne oraz rurociągi mogą wymagać dostosowania granic scenariuszy "z projektem" lub „bez projektu” w celu wyznaczenia emisji względnych w sposób uwzględniający emisje podczas dostawy substratów i dystrybucji produktu.

systemie (w marży operacyjnej)⁴⁰, a część zaspokoi zapotrzebowanie wynikające z tego wzrostu (marża budowlana). Ważony wskaźnik emisji otrzymany na podstawie powyższego to:

Marża operacyjna = 0,652kg CO₂/kWh.

Marża budowlana = 0,354kg CO₂/kWh

Średnia ważona = 0,503kg CO₂/kWh.

Dlatego:

$Be = (5\ 000 * 0,503) * 1000 = \mathbf{2\ 515\ 000\ ton\ CO_2e\ na\ rok.}$

Emisje względne

$Re = 1\ 800\ 000 - 2\ 515\ 000 = \underline{\text{minus}}\ 715\ 000\ ton\ CO_2e\ na\ rok.$

Podsumowując, projekt w porównaniu do scenariusza podstawowego wiąże się z rocznym ograniczeniem emisji o 715 000 ton CO₂. Jest to wynikiem zastąpienia starej technologii nową charakteryzującą się wyższą wydajnością.

Przykład 2. Modernizacja cementowni we Włoszech

Emisje bezwzględne:

Cementownia zastępuje klinkier żużlem z pobliskiej stalowni. Cementownia produkuje 1 200 000 ton cementu z wykorzystaniem 800 000 ton klinkieru. Wskaźnik konwersji dla produkcji klinkieru wynosi 0,83 kg CO₂e/t klinkieru. Do swojej produkcji pozyskuje 40 Kwh/t cementu, co z wykorzystaniem współczynnika dla Włoch wiąże się z emisją 405 kg CO₂/MWh.

$Ab = (800\ 000 * 0,83) + (40 * 1,2 * 0,405 * 1000) = \mathbf{683\ 440\ ton\ CO_2e\ na\ rok.}$

Scenariusz referencyjny//Emisje bazowe (poziomy emisji referencyjnych):

Rynek cementu jest rynkiem regionalnym, więc scenariusz referencyjny obrazuje, jak wygląda popyt w danym regionie. Dla 800 000 ton klinkieru, regionalne cementownie byłyby w stanie wytworzyć 900 000 ton cementu. Aby osiągnąć produkcję jak w scenariuszu dla projektu z uwzględnieniem zastosowania mieszanki 90% klinkieru na poziomie regionalnym 270 000 ton, należy wyprodukować dodatkowo 300 000 ton cementu. Całkowite zużycie klinkieru w scenariuszu podstawowym wynosi zatem 1 070 000 ton, a ilość nabytej energii to 50 Kwh/t produktu.

⁴⁰ Zakładamy, że zastąpienie nastąpi w ilości 50% wartości emisji bazowych/referencyjnych.

$Be = (1\,070\,000 * 0,83) + (50 * 1,2 * 0,405 * 1000) = 905\,300 \text{ ton CO}_2\text{e na rok.}$

Emisje względne

$Re = 683\,440 - 905\,300 = \text{minus } 222\,300 \text{ ton CO}_2\text{e na rok.}$

Podsumowując, projekt w porównaniu do scenariusza referencyjnego//Emisje bazowe/poziom emisji referencyjnych, wiąże się z rocznym ograniczeniem emisji o 222 300 ton CO₂. Jest to wynikiem zastąpienia klinkieru obciążonego dużą emisją przy produkcji, żużłem z pobliskiej stalowni.

Przykład 3. Remont Linii Kolejowych

Dla projektów z obszaru infrastruktury kolejowej, prognoza śladu węglowego zostaje przeprowadzona podczas analizy kosztów i korzyści (CBA). W większości przypadków przeprowadza się ją za pomocą narzędzia RAILMOD, które bazuje na Excelu.

Emisje bezwzględne

Projekt polega na modernizacji istniejącej dwutorowej linii kolejowej o długości 140 km. Po danym odcinku przejeżdża ok. 60 pociągów z napędem elektrycznym dziennie. Emisje bezwzględne obliczone zostały przez pomnożenie założonego wskaźnika konsumpcji, w tym przypadku 10,5 kWhr dla jednego pociągu, przyjętego wskaźnika emisji 655 g/kWhr, całkowitej długości trasy pociągów (dla obecnego rozkładu przejazdów) oraz prognozowanego wzrostu popytu spowodowanego realizacją projektu (założenie EBI oparte na planach krajowych).

Prognoza emisji bezwzględnych wynosi średnio 20 000 ton na rok eksploatacji.

Scenariusz podstawowy:

RAILMOD w obliczeniach przyjmuje popyt z dwóch źródeł: (i) pochodzący z istniejących preferencji co do rodzajów transportu oraz, oraz jeżeli ma to zastosowanie, (ii) spowodowany przez projekt (indukowany). W analizowanym przykładzie większość ruchu pasażerskiego w pierwszym roku analiz (w okresie eksploatacji projektu) zostanie przechwycona z istniejących tras kolejowych, zaś niewielka część będzie pochodziła także z ruchu autobusowego (4%), samochodowego (4%). Część ruchu pasażerskiego zostanie również wywołana przez sam projekt (przyrost popytu o ok. 10%). Takie zmiany (to jest zmiany popytu pasażerów dotyczące innych rodzajów transportu) wpłyną na zmiany w emisjach, co będzie sprowadzało się do redukcji w emisjach bezwzględnych oraz wzrostu emisji bazowych/referencyjnych (dotychczas w scenariuszu referencyjnym część osób miała poruszać

się za pomocą innych środków transportu, część ruchu pasażerskiego w założeniach korzystająca ze środków transportu samochodowego oraz komunikacji autobusowej charakteryzuje się większym wskaźnikiem emisji na pasażera na km). Indukowany ruch związany z dodatkowymi usługami, jakie zostaną zaoferowane przez transport kolejowy, powoduje wzrost bezwzględnych emisji (jednocześnie redukuje emisje bazowe/referencyjne).

Prognoza wynikająca ze scenariusza podstawowego to emisja w wysokości 25 000 ton na rok eksploatacji.

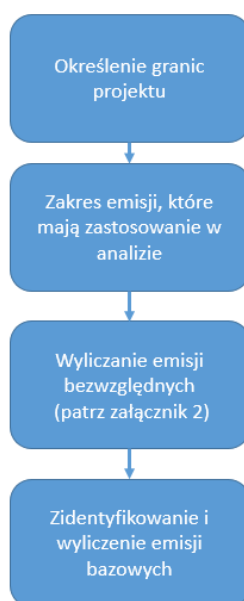
Emisje względne

$Re = 20,000 - 25,000 = \text{minus } 5,000 \text{ ton CO}_2\text{e na rok}$

8.9 Proces i metodyka określania ilościowego

Poniższy rysunek ilustruje ogólny przebieg działań mających na celu obliczenia śladu węglowego EBI dla projektów inwestycyjnych i skojarzonych emisji względnych w porównaniu do emisji bazowych/referencyjnych.

Rysunek 13 Kroki obliczania śladu węglowego projektu



Wzór na wyliczenie emisji względnych:

$$Re = Ab - Be$$

8.10 Słownik podstawowych terminów dotyczących metodyki wyliczeń śladu węglowego

Bezwzględne emisje gazów cieplarnianych (Ab)- roczne emisje na dla standardowego roku działalności/ przedsięwzięcia/projektu.

Emisje bazowe/referencyjne gazów cieplarnianych (Be) - to emisje z przewidywanego alternatywnego scenariusza, który dobrze reprezentuje antropogeniczne emisje według źródeł emisji gazów, które miałyby miejsce w razie niewdrożenia projektu.

Bezpośrednie emisje gazów cieplarnianych. Na emisje bezpośrednie składają się emisje niezorganizowane, ze spalania lub procesów chemicznych, ze źródeł, które należą do promotora projektu/beneficjenta lub są kontrolowane przez firmę/promotora projektu/beneficjenta i są ujęte w granicach projektowych zgodnie z metodyką Analizy śladu węglowego (por. zakres 1 emisji).

Współczynnik emisji. Współczynnik pozwalający na oszacowanie emisji gazów cieplarnianych na podstawie danych dotyczących procesów jednostkowych dotyczących danej działalności np. tony zużytego paliwa, tony wytworzonego produktu) i emisji gazów cieplarnianych brutto.

Współczynnik ocieplenia globalnego (GWP)- jest czynnikiem opisującym siłę radiacyjną (stopień szkodliwości do atmosfery) jednej jednostki danej emisji gazów cieplarnianych w stosunku do jednej jednostki CO₂.

Pośrednie emisje gazów cieplarnianych - emisje, które są konsekwencją działań realizowanych w ramach projektu, ale występują w źródłach posiadanych lub kontrolowanych przez podmioty zewnętrzne w stosunku do projektu, np. związane z zakupem energii elektrycznej. (por. zakres 2 i zakresu 3 emisji).

Emisje procesowe - emisje generowane z procesów produkcyjnych, takie jak CO₂ , który powstaje z rozkładu węglanu wapnia (CaCO₃) podczas produkcji cementu.

Granice projektowe - granice , które określają bezpośrednie i pośrednie emisje związane z operacjami lub aktywnością/działalnością, których/której właścicielem jest lub które kontroluje inwestor/promotor projektu. Ocena śladu węglowego w granicach projektowych pozwala inwestorowi/promotorowi projektu określić, jakie działania są źródłem emisji bezpośrednich i pośrednich oraz zdecydować, które emisje pośrednie są konsekwencją działań projektowych

Emisje względne - różnica (delta) pomiędzy bezwzględnymi emisjami pochodzącymi z projektu oraz emisjami dotyczącymi scenariusza referencyjnego (bazowego).

Marża operacyjna (OM) to wielkość emisji, która odnosi się do grupy istniejących elektrowni. Na obecne wytwarzanie energii elektrycznej będą miały wpływ działania w ramach proponowanego projektu. W zasadzie może ona zawierać dowolny rodzaj generowanej energii. W odniesieniu do większości projektów zakłada się, że emisje OM składają się ze średniej statystycznej emisji z systemu generującego energię cieplną do systemu elektroenergetycznego, w tym ze spalania gazu ziemnego, ropy naftowej, węgla i węgla brunatnego, z wyłączeniem istniejących źródeł energii odnawialnej, jądrowej i strategicznych źródeł wykorzystujących paliwa kopalne, które nie mogą na dany moment zostać zamknięte, takie jak ciepłownie, które normalnie nie byłyby dotknięte skutkami bądź działaniem projektu.

Marża budowlana/inwestycyjna (BM) - to wielkość emisji odwołujący się do grupy potencjalnych elektrowni, na których budowę i przyszłe funkcjonowanie mogą mieć wpływ proponowane działania w ramach projektu. Przyjmuje się pięcioletnią perspektywę, dla której określa się marże budowlane/inwestycyjne. W zasadzie, elektrownie oparte o wykorzystanie gazu, oleju opałowego, węgla kamiennego, węgla brunatnego, energii odnawialnej (głównie z przerwami), jądrowe w Europie mogą być częścią marży budowlanej. Jednak dla uproszczenia i mając na uwadze konserwatywne stanowisko w sprawie oszczędności emisji CO₂ dzięki stosowaniu odnawialnych źródeł energii w Europie kontynentalnej, gdzie gaz ziemny jest dostępny, marża budowlana dla obciążenia podstawowego elektrowni przyłączonych do sieci będzie oparta w 100% na emisjach z technologii pracujących w układzie gazowo-parowym z turbiną gazową (CCGT).

9 Załączniki

9.1 Załącznik 1: Przykładowy rejestr ryzyka

	A	B	C	D	E	F	G	H
1			Rejestr ryzyka: Ryzyko klimatyczne dla projektów/aktywów					
2			Nazwa projektu/aktywa: Wstaw					
3			Warsztaty dotyczące ryzyka klimatycznego: Wstaw datę					
4			Uczestnicy: Wymień uczestników					
5					OCENA RYZYKA			
6	L.P.	KATEGORIA	PODATNOŚĆ, WRAŻLIWOŚĆ I PROGI KRYTYCZNE ZWIĄZANE Z KLIMATEM	RYZYKO ZWIĄZANE Z KLIMATEM	L	I	LxI	C
7	Kwestie związane z temperaturą							
8	1						0,0	
9	2						0,0	
10	3						0,0	
11	4						0,0	
12	5						0,0	
13	Kwestie związane z opadami							
14	6						0,0	
15	7						0,0	
16	8						0,0	
17	9						0,0	
18	10						0,0	

	I	J	K	L	M
1	PRAWDOPODOBIENSTWO (ang. <i>likelihood</i>) (L): 1 – Niskie/Mało prawdopodobne. 2 – Możliwe/Poniżej średniej, 3 – Prawdopodobne/Powyżej średniej, 4 = Bardzo wysokie/Niemal pewne				
2	ODDZIAŁYWANIE (ang. <i>impact</i>) (I): 1 = Niskie, 2 = Umiarkowane, 3 = Znaczące, 4 = Bardzo znaczące				
3	OCENA RYZYKA (ang. <i>risk score</i>) - L x I po adaptacji				
4	EFEKTYWNOŚĆ KONTROLI (ang. <i>controls effectiveness</i>) (C): 1 - Wysoka, 2 - Średnia. 3 - Niska				
5					
6	ISTNIEJĄCE DZIAŁANIA W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA RYZYKIEM	PROPONOWANE/POTENCJALNE DZIAŁANIA W ZAKRESIE ZARZĄDZANIA RYZYKIEM	WŁAŚCICIEL(E)	TERMIN(-Y)	UWAGI
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					

1 6					
1 7					
1 8					

9.2 Załącznik 2 : Przykładowa macierz ryzyka

W ramach przykładu macierz ryzyka przedstawiona poniżej została częściowo wypełniona danymi dotyczącymi ryzyka klimatycznego dla aktywów energetycznych w Albanii⁴¹.

				Wielkość konsekwencji				
				Nieistotne	Niewielkie	Umiarkowane	Duże	Katastrofalne
				1	2	3	4	5
Prawdopodobieństwo	5	Niemal pewne	95%			6	3, 4, 7	1, 2
	4	Prawdopodobne	80%				5	
	3	Umiarkowane	50%			8		
	2	Mało prawdopodobne	20%					
	1	Bardzo mało prawdopodobne	5%					

Legenda

Poziom ryzyka

Nr ryzyka

Opis ryzyka

Skrajne



1

Wyższe szczytowe zapotrzebowanie energetyczne latem ze względu na wyższe temperatury może spowodować spadek mocy.

Wysokie



2

Mniej energii elektrycznej generowanej z elektrowni wodnych ze względu na mniejsze opady i spływ może negatywnie wpłynąć na bezpieczeństwo energetyczne.

Umiarkowane



3

Handel pozwoleniami na emisje w UE może zwiększyć koszty generowania energii cieplnej.

Niskie



4

Zmiany sezonowości przepływów rzecznych w połączeniu ze złą gospodarką zasobami wodnymi może skrócić czas pracy małych elektrowni wodnych, powodując spadek produkcji.

⁴¹ Przykłady ryzyka przedstawione w niniejszej macierzy na podstawie badania Banku Światowego dotyczącego narażenia i ryzyka klimatycznego dla albańskiego sektora energetycznego.

- 5 Wzrost CAPEX / OPEX z przyczyn klimatycznych może obniżyć wartość akcji.
- 6 Wyższe szczytowe zapotrzebowanie w całym regionie może skutkować podwyższeniem cen importu i zmniejszyć podaż.
- 7 Brak wystarczających danych hydro-meteo utrudnia zarządzanie zasobami wodnymi i optymalizację działania elektrowni wodnych.
- 8 Podwyższenie poziomu morza może doprowadzić do zwiększenia erozji obszarów przybrzeżnych, co potencjalnie negatywnie wpłynie na aktywa energetyczne w regionie przybrzeżnym, np. na porty eksportujące ropę.

9.3 Załącznik 3: Modelowanie przyszłych trendów klimatycznych przy wykorzystaniu tzw. globalnych modeli klimatycznych („Global Climate Models – GCM”)

Prognozy możliwych przyszłych trendów dotyczących globalnych zmian klimatu są tworzone głównie w ramach tzw. globalnych modeli cyrkulacji (*Global Circulation Models* – GCM), znanych również jako globalne modele klimatyczne. Są to modele klimatu w skali globalnej, opracowane na podstawie szeregu równań w oparciu o zasady fizyki i chemii, a dotyczące atmosfery ziemskiej i oceanów. GCM są wykorzystywane do prognozowania trendów w zakresie głównych czynników klimatycznych takich, jak temperatura, opady i innych przewidywanych trendów dotyczących zmian klimatu takie, jak na przykład podnoszenie się poziomu mórz lub częstotliwość burz w klimacie tropikalnym.

Poziom przyszłych zmian klimatu zależy w pewnym stopniu od ilości gazów cieplarnianych (GHG), emitowanych do atmosfery obecnie i w przyszłości. Emisje te zależą z kolei od rozwoju demograficznego, społeczno-gospodarczego i zmian technologicznych. Wszystkie te zmienne nie do końca dają się przewidzieć. By uwzględnić element niepewności, w globalnych modelach klimatycznych wykorzystuje się różne scenariusze emisji gazów cieplarnianych. Obecnie IPCC wykorzystuje cztery główne grupy scenariuszy emisji, tzw. A1, A2, B1 i B2. Tabela przedstawia podsumowanie scenariusza społeczno-gospodarczego w oparciu o poszczególne typy emisji.

Tabela 26 Tabela: Opis czterech głównych grup scenariuszy emisji⁴²

Scenariusz	Opis
Grupa A1	W scenariuszu A1 rozwój gospodarczy jest bardzo dynamiczny, liczba ludności rośnie, osiąga wartość szczytową w połowie stulecia, a następnie spada, szybko wprowadzane są również nowe, skuteczniejsze technologie. Grupa A1 dzieli się na trzy scenariusze, opisujące alternatywne kierunki zmian technologicznych w systemie energetycznym: Intensywne wykorzystanie paliw kopalnych (A1FI), źródła energii nie pochodzące z paliw kopalnych (A1T), lub równowaga pomiędzy dwoma źródłami (A1B).
Grupa A2	Scenariusz A2 opisuje niejednorodny świat. Motywem przewodnim jest w tym przypadku samowystarczalność i zachowanie lokalnych tożsamości. Wskaźniki wzrostu naturalnego w poszczególnych regionach ulegają bardzo wolnej konwergencji, w efekcie liczba ludności stale rośnie. Rozwój gospodarczy ma przede wszystkim charakter regionalny, wzrost gospodarczy per capita i zmiany technologiczne są bardziej fragmentaryczne i powolne, niż w innych scenariuszach.
Grupa B1	Grupa scenariuszy B1 opisuje spójny świat z podobną populacją, jak w przypadku scenariusza A1 – maksymalna liczba ludności w połowie stulecia, a następnie spadek – jednak z szybkimi zmianami struktury gospodarczej w kierunku gospodarki usługowo-informacyjnej, ograniczeniem intensywności wykorzystania zasobów materiałowych/materialnych oraz wprowadzeniem czystych, wydajnych technologii. Nacisk jest położony na globalne rozwiązania w zakresie uzyskania

⁴² Źródło: IPCC. 2007. Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K. B., Tignor, M. & Miller, H. L. (Red). Cambridge University Press, Cambridge, Zjednoczone Królestwo i Nowy Jork, USA.

	trwałości gospodarczej, społecznej i środowiskowej, w tym poprawę jakości, w tych trzech wymiarach, jednak bez dodatkowych inicjatyw klimatycznych.
Grupa B2	Scenariusz ten opisuje świat, w którym przeważają lokalne rozwiązania w zakresie trwałości gospodarczej, społecznej i środowiskowej. Jest to świat o stale rosnącej liczbie ludności; przyrost jest wolniejszy, niż w przypadku scenariusza A2, poziom rozwoju gospodarczego jest umiarkowany, zmiany technologiczne nie tak prężne, ale bardziej zróżnicowane niż w grupach A1 i B1. O ile scenariusz ten jest również nastawiony na ochronę środowiska i równość społeczną, koncentruje się na poziomie lokalnym i regionalnym.

Modele klimatyczne tworzą prognozy/projekcje na podstawie unikalnych podejść i założeń dotyczących sposobów, w jakie zmiany fizyczne w ziemskim klimacie wpłyną na temperatury, poziom opadów i, z mniejszą pewnością, warunki pogodowe. W efekcie, modele często są rozbieżne. Scenariusze zmian klimatu będą zatem wypadkową wielu różnorodnych modeli.

9.4 Załącznik 4 – Schemat identyfikowania opcji adaptacyjnych⁴³

Główne ryzyko zmiany klimatu	Rodzaj opcji (techniczne/operacyjne/strategiczne)	Opcje ograniczające prawdopodobieństwo/możliwości zarządzania konsekwencjami	Działanie	Sposób zarządzania ryzykiem/działaniem	Dodatkowe (wspólne) korzyści	Instytucja odpowiedzialna	We współpracy z:	Ostateczny termin działania
Główne korzyści ze zmiany klimatu	Rodzaj opcji (techniczne/operacyjne/strategiczne)	Opcje ograniczające prawdopodobieństwo/możliwości zarządzania konsekwencjami	Działanie	Korzyść/działanie wykorzystana/podjęte przez	Dodatkowe (wspólne) korzyści	Instytucja odpowiedzialna	We współpracy z:	Ostateczny termin działania

⁴³ Na podstawie BACLIAT Adaptation Option Tool (<http://www.ukcip.org.uk/bacليات/>) .